Medidor Eléctrico Digital Multifuncional

MANUAL DE USUARIO

Publicación 1083-600
Rev. K
May 2004

AMETEK Power Instruments
255 N. Union Street
Rochester, New York 14605

Tel: (585) 263-7700
Fax: (585) 262-4777
Web: www.ametek.com

Nota importante de seguridad

La Instalación, operación y mantenimiento de este producto puede causar condiciones potencialmente peligrosas sin el cumplimiento de los procedimientos de seguridad. Para garantizar el uso seguro de este producto es importante que usted:

- Revise, entienda y acate la totalidad de las notas y recomendaciones de seguridad al interior de este manual.
- Revise los procedimientos de seguridad de su compañía para la instalación y puesta en servicio de medidores eléctricos.

PELIGRO!

Presencia de voltajes peligrosos durante la puesta en servicio de este dispositivo que pueden causar lesiones graves o muerte. Estos voltajes se encuentran presentes en todos los transformadores de tensión (TV) y circuitos de transformadores de corriente (TC) de la subestación y en los terminales de conexión del medidor. Únicamente personal autorizado y adecuadamente entrenado, deberá realizar la instalación y puesta en servicio de este equipo.

© 2003 AMETEK Inc., todos los derechos reservados

Scientific Columbus es una marca registrada de AMETEK, Inc.
JEM es una marca registrada de AMETEK, Inc., Inc.
Micro joule II es una marca registrada de AMETEK, Inc., Inc.
SC-30 es una registrada marca registrada de AMETEK, Inc., Inc.
JEMStar, JEMWare, JEMRead son marcas registradas de AMETEK, Inc., Inc.
MV-90 es una marca registrada de Itron Energy Information Systems, Inc.
Windows es una marca registrada de Microsoft Corp.
MODBUS es una marca registrada de Schneider Systems, Inc.
Quantum es una marca registrada de Schlumberger Industries, Inc.

Tabla de Contenido

Manual De Usuario 1

Información General 1
Medidor *JEMStar* generalidades 1
Soporte de software 2
Descripción técnica 3
Registro de eventos 4
Descripción del modelo 6
Opciones adicionales de Firmware 6
Especificaciones de los medidores JEMStar 7
Formas del medidor 7
Cantidades medidas 7
Cantidades integradas 7
Cantidades instantáneas 7
Cantidades sin compensación 8
Características opcionales 8
Rangos limite y cargabilidad de las entradas 8
Presición 8
Compensación de pérdidas 12
Alimentación auxiliar 13
Rangos de operación de temperatura 13
Rango de frecuencia 13
Precisión del reloj 13
Medición sin carga en el circuito de corriente 13
Salidas análogas (opcional) 14
Salidas de pulsos y contactos para alarma (opcional) 14
Salidas para prueba 15
Contactos de entrada (opcional) 15
Registros 16
Registros instantáneos 16
Registros de consumo 16
Registros de totalización (opcional) 16
Registros de factor de potencia promedio 17
Registros de demanda (Fijos o ventana deslizable) 17
Pico de la demanda 17
Tiempo pico de la demanda 17
Demanda coincidente 18
Factor de potencia coincidente 18
Registros de demanda térmica 18
Registros de predicción de la demanda (opcional) 18
Auto lectura periódica 18
Registros de estatus 19
Registros esquema tarifario TOU 19
Perfil de carga 19
Puertos de comunicaciones 20
Puerto óptico 20
RS-232 20
RS-485 20

Comunicación dual opcional 20
Módem interno opcional 20
Módem para autollamado durante falla en el suministro (Opcional) 21
Replicador de Comunicaciones 21
Condiciones de operación....22
Especificaciones : 22
Rango de temperatura de operación 22
Rango de operación de la pantalla 22
Rango de almacenamiento 22
Humedad 22
Campos magnéticos externos 22
Radiointerferencia (RFI) 22
Descargas electrostáticas (ESD) 22
Entradas de tensión, corriente y alimentación auxiliar; 22
Entrada de alimentación auxiliar 22
Pruebas tipo impulso (SWC) 23
Transitorio rápido 23
Agencias de normalización y certificación 23

Instalación del medidor 25
Presentaciones....25
Peso y tamaño....25
Conexiones externas 40
Lectura de colores del conductor 40
Recomendaciones de puesta a tierra....40
Señales de entrada 40
Tensiones de entrada 40
Entradas de Corriente 41
Alimentación auxiliar 41
Contactos de entrada....41
Opciones para señales de salida....43
Contactos de salida 43
Tarjeta DI/DO 43
Tarjeta 5KYZ (opcional) 45
Configuración de los contactos de salida en una tarjeta 5-KYZ 46
Salidas análogas....47
Salidas 0-1 mA 47
Salidas 4-20 mA 47
Conexiones para salidas análogas 48
Puertos de comunicaciones....49
Comunicaciones seriales....49
Puerto óptico....49
RS-232....50
RS-485....51
Respuesta del módem 52
Módem con auto-llamada 52
Cumplimiento de FCC del módem Interno 53
Autollamada durante falla en el suministro....53
Replicador de comunicaciones. 54

Comunicación Dual (Opcional) 58
Ajuste de los Jumpers para la tarjeta de comunicación dual. 59
Puntos de conexión tarjeta comunicación dual 61

Operación del medidor 63
Placa del medidor e interfaz de usuario 63
Placa del medidor 63
Configuración del Medidor 64
Interfaz de usuario 64
La pantalla del JEMStar 65
Backlight (opcional) 65
Visualizador mayor 65
Visualizador menor 65
Indicador de función 65
Indicador esquema tarifario (TOU) 65
Anunciadores 66
Indicadores de Potencial 66
Indicador(es) de flujo de carga 66
Indicador de final de intervalo 66
Indicador de error 66
Umbrales de registro 1 - 4 66
Monitoreo en sitio 66
Fecha visualizada por defecto 67
Navegando en los menus de la pantalla 67
Pantalla de modos de registro 71
Modo de prueba 71
Formato de visualización y autorango 72
Cambio de la configuración del medidor 74
menús en pantalla 75
VTR/CTR 75
Servicio, ID, Revisión 75
Intervalos de demanda 75
Fecha / Hora 76
Ajuste de fecha y hora 76
Ajuste de fecha 76
Ajuste de la hora 76
Estado del sistema 77
Interpretación de los valores de registros de estado en la pantalla del medidor 78
Estado del medidor 78
Estatus de umbrales de alarma 79
Indicador de estado de Potencial 80
Ajustes de comunicaciones 80
Preajuste de los registros del medidor 80
Salidas 81
Contactos de entrada opcional 82
Análogos 82
Configuración 82

Pruebas y calibración 83
Modo de prueba 83
Ajuste del registro de variables 83
Modo de prueba 85
Entrada al modo de prueba 85
Salida del modo de prueba 85
Navegación en el modo de prueba 87
Salida de pulsos de prueba en el JEMStar 89

Mantenimiento 90
Desmontaje del JemStar 91
Medidores base S y base A 91
Remoción de la cubierta exterior 91
Desmontaje interno del medidor 91
Medidores tipo switchboard 93
Remoción de la cubierta 93
Remoción chasis interno 93
Partes para mantenimiento 93
Bateria Reloj/RAM 94
Juego de baterias para llamado a central durante falla en el suministro (Opcional) 95
Llaves de seguridad 96
Actualizaciones de Firmware 98
Diagnóstico del equipo 98
Diagnóstico en sitio 99
Verificación de la instalación (en sitio) 99
Monitoreo de la instalación (en sitio) 100

Características avanzadas. 102
Esquema tarifario (TOU) 102
Perfil de carga 103
Recuperación del perfil de carga 106
Cierre del intervalo del perfil de carga sincronizado de forma externa. 106
Control externo del almacenamiento del prefil de carga. 106
Salida típica de un perfil de carga 107
Predicción de la demanda 109
Corrección de la ganancia en los transformadores de tensión y corriente. 112
Detección y registro de Sag / Swell de tensión 113
Totalización 117

Apendice A Ajustes por defecto del JEMStar 1
Identificación del medidor 1
Configuración primaria 1
Resgistros en pantalla 2
Registros Normales 2
Registros Alternos 2
Registros de prueba 2
Perfil de carga 3

Ajuste del esquema tarifario 3
Cambios en el ajuste horario estacional....3
Alarmas....3
Contactos de entrada Salida....4
Salidas análogas....4
Demandas 4
Comunicación serial 4
Ajuste de pantalla 5
Claves de acceso y permisos....5
Compensación de pérdidas en el transformador....5
Comandos de inicialización en el Módem interno 6

Apendice B Accesorios....1

Apendice C Descargas electrostáticas 2
Prevención de descargas electrostáticas 2
Modo de falla....2

Apendice D Comunicaciones seriales DNP....1
Introducción....1
DNP v3.00 Perfil de dispositivo 2
Implementation en JEMStar 4
TABLA DE IMPLEMENTACIÓN....4
Lista de puntos 5
Puntos de entrada binaria....5
Contadores....8
Entradas análogas 11
32-Bit Inputs 11
16-Bit Inputs 14
Eventos 19
Fecha y hora....19
Configuración 19

Apendice E Comunicaciones MODBUS 20
Introducción a MODBUS 20
Comunicaciones....21
Conexiones vía puerto serial....21
MODBUS Point-to-Point Connection Using RS232 21
MODBUS Multidrop Connection Using RS485 (differential) 21
Transferencia de datos utilizando MODBUS (RTU o ASCII)....21
Cálculo del LRC (modo ASCII)....22
Cálculo del CRC (modo RTU) 22
Trama de los mensaje RTU 23
Trama delos mensajes ASCII 23
Errores de comunicación 24
Respuestas Excepción....24

Tiempos de espera 24
RTU Mode 24
ASCII Mode 25
Preajuste de registros 25
Digital Output Control 25
Mapas de registros MODBUS 25

Apendice F Tablas de comunicación ANSI 51
Introducción 51
Organización de la tabla 51
Metodos de comunicación 52
Protocolo par puerto óptico ANSI tipo 2 (C12.18) 52
Protocolo para Módem Telefónico ANSI (C12.21) 52
Protocolo par Red ANSI (C12.22) 52
Implementación de tablas ANSI en el JEMStar 53
Puerto óptico 53
Módem 53
Conexión directa puerto (RS-232 or RS-485) 53
Tablas de datos soportados 54
Decade 0 54
Decade 1 55
Decade 2 55
Decade 3 56
Decade 4 56
Decade 5 57
Decade 6 57
Decade 7 58
Decade 8 58
Decade 9 59

Glosario 1

INFORMACIÓN GENERAL

MEDIDOR *JEMSTAR* GENERALIDADES

El medidor digital de energía *JEMStar* es un medidor multifuncional para uso en control de facturación y aplicaciones de control de medida. El *JEMStar* se encuentra disponible en una variedad de presentaciones para su instalación incluyendo tipo Socket (base S), tipo A el cual utiliza un adaptador y presentación tipo Switchboard.

El medidor *JEMStar* utiliza tecnología DSP para garantizar técnicas avanzadas de medición y esta pensado para su uso en Transmisión y Distribución (T&D, subestaciones) y en aplicaciones de medida en Generación. Adicionalmente se encuentra previsto para satisfacer el mercado de facturación Comercial e Industrial (C&I).

El *JEMStar* incorpora características comunes a modernos medidores polifásicos que incluyen:

- Medición de potencia Activa y Reactiva.
- Presentación estándar para aplicaciones industriales
- Visualización de consumo, demanda y registros "instantáneos"
- Almacenamiento de perfil de carga.
- Opciones de comunicación serial para interrogación remota de registros y datos de la memoria masa así como la programación del equipo.
- Esquema tarifario de la medida
- Salidas por pulsos

Adicionalmente, el *JEMStar* ofrece características y opciones que no se encuentran disponibles en la mayoría de los medidores del mercado:

*0 Potencia y energía Aparente.

*1 Mediciones Q

- Medición de tensión y corriente por fase
- Totalización de la energía medida por dispositivos externos
- Corrección de ganancia de transformadores de tensión y de corriente
- Compensación de pérdidas (Transformador y línea)
- Diagnóstico en campo
- Funciones de monitoreo de calidad de potencia
- Medición de distorsión armónica
- Emulación de demanda térmica
- Predicción de la demanda
- Salidas análogas
- Salidas de alarma
- Amplio rango de alimentación (55-530V)
- Módem con velocidad 14400 Baudios
- Autollamado en condiciones de falla en el suministro
- Contactos de entrada
- 36 grupos de registros de registros propios del equipo
- Fácil actualización de firmware en campo

Nota: Ciertas presentaciones pueden requerir de la instalación de paquetes de software o módulos opcionales.

Soporte de software

Los paquetes que se encuentran disponibles para el uso con el *JEMStar* son:

- ***JEMWare*** Programa de configuración para el ajuste de operación del medidor. Además dentro del *JEMWare* se encuentra disponible una herramienta de diagnóstico en sitio que le permitirá:
  Visualización de los registros de diagnóstico en sitio
  Impresión en tiempo real de la lecturas en una grafica tipo polar

1. ***JEMRead*** Software de interrogación para realizar funciones de:
   Lectura y descarga de registros de datos.
   Lectura y descarga de datos de perfil de carga
   Lectura y descarga del estado del sistema y estatus de la información
   Lectura de registros propios del equipo
   Lectura del registro de eventos
   Ajuste de Fecha y hora
   Puesta en cero del periodo de facturación

2. ***UTS MV-90™[1] Translation Interface Module (TIM)*** software que puede ser adicionado a un sistema existente de MV-90. Este paquete realizara funciones de interrogación que están normalmente asignadas a *JEMRead*. Para información adicional consultar a AMETEK al sitio Web www.itron.com.

[1] MV-90 es una marca registrada de Itron Energy Information Systems, Inc.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

JEMStar ofrece una gran variedad de registros de medida que pueden ser observados en la pantalla del medidor u obtenidos con ayuda de comunicación serial. Algunos de estos tipos de registros incluyen consumo (totalización), pico de la demanda, fecha y hora del pico de la demanda, demanda coincidente, factor de potencia promedio, factor de potencia coincidente, registros continuos acumulados, y varios registros de estado que incluyen: fecha, hora, estado del sistema y versión de firmware.
El *JEMStar* posee además características de esquema tarifario (TOU) y la mayoría de los registros pueden asociarse a una tarifa particular del esquema tarifario.

El medidor tiene un registrador interno de pulsos para el almacenamiento de los datos del perfil de carga. El medidor estándar ofrece suficiente memoria para almacenar cuatro canales de datos almacenados en intervalos de 15 minutos para 64 días. Con la utilización de un menor número de canales se extenderá la longitud de tiempo para el almacenamiento de los datos (por ejemplo, reduciendo el número de canales a la mitad, se duplica la longitud de almacenamiento de tiempo).
Eventos especiales como fallas de alimentación , ajustes de tiempo, y puesta a cero de la demanda son igualmente almacenados en los datos de la perfil de carga. Estos datos pueden ser recuperados vía comunicación serial utilizando el software JEMRead™. Opcionalmente un modulo de conversión de interfaz (TIM) esta disponible para el popular software MV-90™ suministrado por Itrón Inc.*. El medidor *JEMStar* puede proveer adicionalmente salidas de análogas y de contactos para dispositivos de monitoreo externo.

Las comunicaciones seriales son establecidas a través del puerto óptico en la parte frontal del medidor y una tarjeta de comunicación opcional (RS-232, RS485, o módem interno). El medidor posee cuatro niveles de seguridad con contraseñas de privilegios asignables para permitir aplicaciones de solo lectura. Una llave de seguridad tipo hardware también se encuentra disponible, la cual en caso de ser removida previene cualquier configuración o cambio de calibración.

El medidor JEMStar es configurable a través de el software JEMWare™. Este software permite la configuración del medidor asignar relaciones de transformación para las medidas primarias, información de demanda, información de registros, configuración del perfil de carga y esquemas tarifarios. Para mayor información de todos los diferentes parámetros que pueden ser programados en el medidor ver manual JEMWare 1083-602.

Registro de eventos

El medidor *JEMStar* conserva los registros de ciertos eventos independientes de las características del perfil de carga, El JEMRead tiene la capacidad de recuperar esta información de forma independiente. Sin embargo, si UD necesita acceso a los datos para propósitos de resolución de problemas o análisis de históricos, se encuentran disponibles en el medidor, Contacte a AMETEK para información sobre el uso del Manual 1083-603 acerca del protocolo de comandos.

Todos los eventos almacenados contienen la siguiente información:

- Descripción del tipo de evento
- Fecha y hora en la que ocurrió el evento
- Si aplica, el tiempo después del evento

El medidor puede almacenar los siguientes eventos:

- Falla en el suministro: Cualquier falla detectable de la alimentación auxiliar es almacenada con el tiempo en el cual sucedió y en el cual fue restablecida así como una indicación del nivel de tensión presente en las entradas al momento de la falla (como se mostraría en pantalla). Los cinco últimos eventos de este tipo son almacenados.
  - Ajuste de fecha, hora y cambio al periodo de ahorro con la luz del dia Estos son almacenados en la misma lista incluyen hora antes y después del cambio y una indicación de si hubo cambio manual (desde el panel frontal o comunicación serial) o cambio automático de (ajuste horario estacional).
  - Registro de congelamiento: Cada congelamiento incluye el tiempo en el cual se realizó así como una indicación de si hubo congelamiento manual (comando vía comunicación serial) o automático. Los últimos cinco eventos son almacenados
  - Preajuste de registro: El último preajuste es almacenado con la hora en la que ocurrió
  - Modo de prueba: La última sesión de modo de prueba es almacenada con el tiempo de entrada y salida de la sesión.
  - Calibración: La última sesión de calibración es almacenada con la hora a la que fue realizada.
  - Monitoreo en sitio: Los últimos 20 eventos son almacenados. Cada uno incluye la hora y la condición detectada así como la indicación de la condición detectada.
  - Reinicio del periodo de facturación: Los últimas cinco operaciones de reinicio del periodo de facturación son almacenadas. Cada uno incluye el tiempo en el cual fue desarrollado y una indicación del origen: automático, comando por comunicación serial, o reinicio desde el panel frontal.
  - Configuración: Los últimos tres eventos son almacenados. Cada uno incluye la hora en la que fue realizada la configuración así como una indicación si fue una configuración realizada por desde el panel frontal o remota vía comunicación serial.
  - Sag/swell de tensión: Los 100 últimos eventos tipo Depresión y Sobretensión detectados por el medidor son registrados. En cada evento es consignado el mínimo, máximo, máximo y promedio de tensión y corriente además el factor de potencia promedio y la duración del evento.

*Tener en cuenta que *algunos* eventos (como fallas en el suministro y congelamientos) son reportados en el perfil de carga descargado con el JEMRead.

DESCRIPCIÓN DEL MODELO

Este manual de usuario es aplicable a medidores *JEMStar* con una amplia gama de opciones. Para determinar las opciones de su medidor, lea el número de modelo localizado en la parte frontal del medidor y compárelo con la siguiente tabla.

JEMStar Número de Modelo

Forma del medidor	Tipo de presentación	Frecuencia	Pantalla	Corriente	Opciones de comunicación	Opciones I/O
05=Forma 5 06=Forma 6 08=Forma 8 09=Forma 9	A= Base A R= Switchboard S= Socket J= JEM10 Retrofit Q= Quantum® Retrofit	5= 50 Hz 6 = 60 Hz	0 = Std. LCD 1 = Backlit LCD Opción	02 = Clase 2 10 = Clase 10 20 = Clase 20	0 = Ninguno 1 = RS-232 2 = RS-485 3 = Módem 4 = Módem/RS-232 5 = Módem/RS-485 6 = Módem/ RS-485CR 7 = Módem/PHPF 8 = Módem/PHPF/RS-232 9 = Módem/PHPF/RS-485 A = Módem/PHPF/RS-485CR B =RS-232/485 Dual Comm	0 = Ninguno 1 = DI/DO 2 = 0-1 mA 3 = 0-1 mA/DI/DO 4 = 4-20 mA 5 = 4-20 mA/DI/DO

Acrónimo

DI = Entradas de Contactos Digitales
DO = Entradas de Contactos Digitales
CR = Replicador de Comunicaciones
PHPF = Autollamado en condición de falla en el suministro
KYZ = Contactos de salida Forma-C

Ejemplo típico

JS - 05R6020 - 93- DNP

JS = Medidor serie *JEMStar*
05 = Forma 5
R = Presentación tipo Switchboard
60 = Frecuencia de operación a 60 Hz
0 = Pantalla estándar LCD
20 = Clase 20
-9 = Módem interno con la opción de autollamado en condición de falla en el suministro y comunicación serial RS-485
3 = Salidas análogas de 0 – 1 mA entradas de contactos digitales
-DNP = Opcional Protocolo DNP (Distributed Network Protocol) V3.0

Opciones adicionales de Firmware

- Predicción de demanda
- 12 canales de perfil de carga (4 versión estándar)
- Protocolo DNP 3.0
- Protocolo Modbus
- Protocolo tablas ANSI
- Detección y registro de Sags y Swell de tensión
- Totalización de energía medida por dispositivos externos

ESPECIFICACIONES DE LOS MEDIDORES JEMSTAR

Las especificaciones del producto están sujetas a cambio. Por favor consultar a la fábrica por actualizaciones, nuevos desarrollos y mejoras del producto

Formas del medidor

Forma Número	Tipo
Forma 5	3 elementos 3 hilos Y o Delta
Forma 6	2-1/2 elementos 4 hilos en Y
Forma 8	3 elementos 4 hilos en Y
Forma 9	3 elementos 4 hilos en Delta

Clases de corriente

2 Amp (.0008 – 2A)
10 Amp (.004 – 10A)
20 Amp (.004 – 20A)

Cantidades medidas

Cantidades integradas

Las cantidades integradas son mediciones de potencia que están integradas en el tiempo, y que pueden ser acumuladas. Las cantidades integradas son utilizadas para realizar consumo, demanda fija o de demanda de ventana deslizante (pico o coincidente), perfil de carga, salidas de pulsos.

El medidor *JEMStar* realiza mediciones de las siguientes cantidades integradas:

- Vatios-hora Enviado/Recibido, por fase, polifásico y total
- VAR-hora Enviado/Recibido, por fase, polifásico y total
- VA-hora Enviado/Recibido, por fase, polifásico y total
- Amp-hora, por fase (Hasta 3 fases), polifásico y total
- Q-hora Enviado/Recibido, por fase, polifásico y total
- V^2Hora, A^2Hora, por fase, polifásico y total

Cantidades instantáneas

Las cantidades instantáneas son medas RMS o promedio de corta duración, o mediciones de las características eléctricas de un circuito. Las cantidades instantáneas son necesarias para registros instantáneos, Demandas térmicas salidas análogas.
JEMStar proporciona la medida de las siguientes cantidades instantáneas:

- VA Enviados/Recibidos, o bidireccional por fase y polifásicos
- VA Enviados/Recibidos, o bidireccional por fase y polifásicos
- Q enviados, recibidos o bidireccional por fase y polifásicos
- V y V^2 por fase (hasta 3 fases)
- Tensión del sistema (promedio de 2 o 3 fases depende de la forma del medidor)
- Amps por fase, polifásico mas corriente de neutro
- $Amps^2$ por fase, polifásicos
- Factor de potencia por fase, polifásico
- Frecuencia
- Distorsión armónica de tensión THD.

- Distorsión armónica de corriente THD.

Cantidades sin compensación
El medidor *JEMStar* esta en capacidad de proveer mediciones simultáneas sin compensación y/o compensadas compensadas con las perdidas del transformador o de la línea para Vatios/Vatios-hora, VAR/VAR-hora, VA/VA-hora, Q/Q-hora, y cantidades de factor de potencia en los registros de pantalla, perfil de carga, y salidas de pulsos KYZ, Las salidas análogas son siempre compensadas por perdidas si la compensación es habilitada en el medidor.

Características opcionales

El medidor *JEMStar* puede estar equipado con las siguientes características opcionales:

- 8 canales adicionales de perfil de carga (4 incluidos en la versión estándar)
- Predicción de demanda
- Totalización de energía externa
- Detección y registro de Sag/Swell de tensión
- Protocolos de comunicación Modbus y DNP

Rangos limite y cargabilidad de las entradas

Corriente de entrada Clase	Rango de operación	Sobrecarga Imax	Burden en Ip Base S, Base A	Burden en Ip Switchboard
Clase 2	.0008-2 A	3.0 A	0.5 VA	0.5 VA
Clase 10	.004-10 A	15 A	0.5 VA	0.5 VA
Clase 20	.004-20 A	30 A	0.5 VA	0.5 VA

Tensiones de entrada

Vmin	55
Vmáx	530
Burden*	0.5 VA a 530V No incluye requerimientos de alimentación auxiliar

Sobrecarga de corriente:	1.5x la corriente nominal de la clase de forma continua 20x la corriente nominal de la clase por un segundo (250 A por un segundo, clase 20 solo medidor tipo switchboard
alimentación auxiliar:	55-530 V
Burden alimentación auxiliar:	15VA máximo, 10 VA típico (normalmente derivado de la entrada de tensión de la fase A en los medidores Base S y Base A)

Presición

Las condiciones nominales referenciadas en la especificaciones se definen así:

$V_{NOMINAL}$ = Tensión nominal de entrada
TA = Corriente de prueba = ½ Corriente de la clase
Factor de Potencia = Factor de potencia de valor 1.0
I_{CLASE} = Clase de corriente del medidor
Escala completa = I_{CLASE} x $V_{NOMINAL}$

Clases 10 y 20:

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=1)	Precisión (FP=0.5 atraso)
Vatios hora (por fase, polifásicos totales):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.07 % RD (0.03% RD típica)	0.1 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.1 % RD	0.2 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.2 % RD	0.25 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.25 % RD	

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=0)	Precisión (FP=0.5 atraso)
VAR hora (por fase, polifásico total):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.2 % RD	0.2 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.2 % RD	0.3 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.3 % RD	0.35 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.35 % RD	

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=1)	Precisión (FP=0.5 atraso)
VAhora, Qhora (por fase, polifásico total):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.2 % RD	0.2 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.2 % RD	0.3 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.3 % RD	0.35 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.35 % RD	

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=1)	Precisión (FP=0.5 atraso)
Vatios instantáneos (por fase, polifásicos totales):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.15 % RD	0.15 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.15 % RD	0.25 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.25 % RD	0.3 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.3 % RD	

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=0)	Precisión (FP=0.5 atraso)
VAR instantáneos (por fase, polifásicos totales):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.25 % RD	0.35 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.35 % RD	0.4 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.4 % RD	

	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Precisión (FP=1)	Precisión (FP=0.5 atraso)
VA instantáneos Q (por fase, polifásicos totales):	0.5 a 10 A	0.5 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	0.3 a 0.5 A	0.3 a 0.5 A	0.25 % RD	0.35 % RD
	0.1 a 0.3 A	0.1 a 0.3 A	0.35 % RD	0.4 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.05 a 0.1 A	0.4 % RD	

Clase 2:

Vatios hora (por fase, polifásico total):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=1)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.1 % RD	0.1 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.1 % RD	0.2 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.2 % RD	0.4 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.3 % RD	0.5 % RD
Varhora (por fase, polifásico total):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=0)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.2 % RD	0.2 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.2 % RD	0.3 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.3 % RD	0.5 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.4 % RD	0.6 % RD
VAhora, Qhora (por fase, polifásico total):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=1)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.2 % RD	0.2 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.2 % RD	0.3 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.3 % RD	0.5 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.4 % RD	0.6 % RD
Vatios instantáneos (por fase, polifásicos totales):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=1)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.15 % RD	0.15 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.15 % RD	0.25 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.25 % RD	0.45 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.35 % RD	0.55 % RD
instantáneos VAR (por fase, polifásicos totales):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=0)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.25 % RD	0.35 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.35 % RD	0.55 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.45 % RD	0.65% RD
VA, Q instantáneos (por fase, polifásicos totales):	**Clase 2 Corriente de entrada**	**Precisión (FP=1)**	**Precisión (FP=0.5 atraso)**
	0.1 a 2 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	0.05 a 0.1 A	0.25 % RD	0.35 % RD
	0.025 a 0.05 A	0.35 % RD	0.55 % RD
	0.01 a 0.025 A	0.45 % RD	0.65% RD

Clases 2, 10, 20

	Clase 2	Clase 10	Clase 20
Tensión Instantánea	0.15 % RD	0.15 % RD	0.15 % RD
Amp Instantáneos (por fase, Polifásicos totales):	0.05 % RD + 0.025 % Clase	0.05 % RD + 0.05 % Clase	0.05 % RD + 0.025 % Clase
Volts^2 Instantáneos (por fase):	0.2 % RD	0.2 % RD	0.2 % RD
Amps^2 Instantáneos (por fase, Polifásicos totales):	0.2 % RD + 0.005 % Clase^2	0.2 % RD + 0.005 % Clase^2	0.2 % RD + 0.005 % Clase2
V^2 Hora (por fase):	0.2 % RD	0.2 % RD	0.2 % RD

	Clase 2 Corriente de entrada	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Presición
A-hora (por fase, Polifásicos totales):	0.1 A a 2 A	1 A a 10 A	1 A a 20 A	0.3 % RD
	0.05 A a 0.1 A	0.5 A a 1 A	0.5 A a 1 A	0.6 % RD

	Clase 2 Corriente de entrada	Clase 10 Corriente de entrada	Clase 20 Corriente de entrada	Presición
A^{2}Hora (por fase, Polifásicos totales):		2 A a 10 A	2 A a 20 A	0.3 % RD
		1 A a 2 A	1 A a 2 A	1.0 % RD
		0.5 A a 1 A	0.5 A a 1 A	3.0 % RD

Cantidades medidas (todas):

Factor de potencia Instantáneo (por fase):	0.004 * FS / VAFase		
Factor de potencia Instantáneo (Sistema): **Forma 5** **Forma 6, 8/9**	 0.004 * 2FS / VASistema 0.004 * 3FS / VASistema		
THD de tensión:	1.0 % absoluto		
THD de corriente:	1.0 % absoluto		
Frecuencia (Fase A voltios):	0.03 % RD		

Compensación de pérdidas

Tipo:	Compensación de pérdidas en el transformador (TLC) Compensación de pérdidas en la línea (LLC)
Características:	Coeficientes independientes para potencia enviada y recibida configurables por el usuario
Características de compensación:	Pérdidas de la línea en Vatios Pérdidas en el cobre del Transformador Vatios Pérdidas en el cobre del Transformador VAR Perdidas en el hierro del Transformador Vatios Perdidas en el hierro del Transformador VAR
Compensación de pérdidas en los registros:	VAhora, Q, Qhora, FP Vatios, Vatios-hora VARs, VARhora, VA,

Nota: Los registros, canales de perfil de carga, salidas de pulsos KYZ que están individualmente seleccionados para estar "sin compensación" tienen las siguientes modificaciones de presición en el JEMWare

Rango de corriente clase 10,20	**Rango de corriente clase 2**	**Modificador de la Presición (adicionar a la presición listada arriba)**
De 0.3 A - Corriente de la clase	**De 0.03 A - Corriente de la clase**	**Adicionar 0.05% de la lectura**
Hasta 0.3 A	**Hasta 0.03 A**	**Adicionar0.10% de la lectura**

Por ejemplo; un registro descompensado de Vatios-hora tendrá una precisión de 0.12% en 10 A con factor de potencia 1.0. Si el mismo registro esta compensado (aunque no este habilitada una compensación en el medidor) ese registro tendrá una precisión de 0.07%. Para información adicional ver en el manual de usuario JEMWare (documento 1083-602) cómo elegir un registro descompensado.

Alimentación auxiliar

Requerimientos:	55 – 530 Voltios AC 90 – 250 Voltios DC (Solo para modelos switchboard)
Fuente:	Base S y Base A: normalmente derivado de la fase A de la tensión de entrada Switchboard: terminales separados AC o DC
Burden alimentación auxiliar:	15 VA máximo; 10 VA típico
Influencia del factor de potencia:	El máximo error adicional debido a factor de potencia es ±0.002%/F.P. para F.P. menor que 0.5.

Rangos de operación de temperatura

Temperatura ambiente externa	de - 30° C a +85° C (de - 30° C a +65° C con la opción de pantalla luminosa)
Temperatura de almacenamiento	de - 40° C a +85° C
Máxima temperatura promedio Coeficiente para Vatios-hora hora, y VARhora	±75 ppm de la lectura/ °C de -30°C a +70°C

Rango de frecuencia

50 Hz	45 a 55 Hz
60 Hz	55 a 65 Hz

Precisión del reloj

fuente externa (frecuencia de la línea):	La precisión del reloj esta directamente determinada por la frecuencia del sistema, excepto durante la pérdida de la alimentación auxiliar del medidor. La referencia interna de precisión es aplicable a este periodo de tiempo
Reloj interno:	Máximo error de 3 minutos por mes(referenciado al cristal)

Medición sin carga en el circuito de corriente

Pulsos ni registro ocurrirán en cualquier función que depende de la corriente cuando los circuitos correspondientes se encuentren abiertos

Salidas análogas (opcional)

Cantidad	Tres salidas independientes
Tipo	Configurado de fábrica, puede ser 0 – 1 mA o 4 – 20 mA
Rango 0 – 1 mA	Fuente hasta 2.4 mA; ±10V máx.
Rango 4 – 20 mA	circuito externo de alimentación requerido 24 V
Presición	
Rango 0 – 1 mA	0.1% de la escala completa de salida, corregida en un 75ppm adicional del rango de salida por grado C de diferencia de la temperatura nominal de 23°C.
Rango 4 – 20 mA	0.1% de la escala completa de salida corregido en un 50 ppm del rango de salida por grado °C de diferencia de la temperatura nominal de 23°C.
Utilización	Configurable por el usuario para cualquier cantidad instantánea

Salidas de pulsos y contactos para alarma (opcional)

Salidas de pulsos basadas en :	Vatios-hora, VARhora, VAhora, Qhora, Ahora, V^2hora, A^2hora
Salidas análogas y de alarma Basadas en:	Vatios, VARs, VA, Q, A, A^2, V, V^2, FP, THD y frecuencia
Cantidad	Cuatro salidas con tarjeta DI/DO Cinco salidas utilizando tarjeta 5 KYZ
Tipo	**DI/DO:** Contactos libres de potencial Forma A de estado sólido tipo FET de dos conductores, requieren tensión de alimentación externa; configurable vía software *JEMWare* para operación N.A. o N.C. **5-KYZ:** Contactos libres de potencial forma tipo C de estado sólido de tres conductores, tipo FET requieren alimentación externa, configurables vía software *JEMWare*
Tensión máx. circuito abierto:	200V DC o Vac pico
Caída máxima de tensión de saturación en circuito cerrado:	2.5 V máximo a 30 mA
Corriente máxima nominal de apertura de contacto:	50 mA
Salida compatible con TTL:	Externa 4.7 kΩ hasta +5Vdc

Utilización

Configurable por el usuario para monitorear:
- Cualquier variable de consumo
- Pulsos constantes de energía KYZ
- Monitoreo de alarmas en campo
-Umbrales de alarmas
- sincronización de la demanda
-alarma por Sag y Swell de tensión
-Alarma de error en el sistema

Máximo número de operaciones:

20 transiciones por segundo
(10 ciclos completos apertura cierre por segundo)

Salidas para prueba

Tipo: Las salidas de prueba tipo LED Infrarrojo son suministradas a través de un puerto transmisor óptico el cual se convierte en una salida para prueba cuando el medidor en modo de prueba.

Contactos de entrada (opcional)

Cantidad: Dos entradas independientes

Tipo: Contactos de entrada forma A (requieren una corriente externa DC para la activación del fototransistor)

Tensión mínima ON 10Vdc

Tensión máxima ON 40Vdc

Máxima corriente entrada: 50mA

Máximo número de operaciones 10 transiciones por segundo

Utilización
- Configurable por el usuario para:
- Conteo de pulsos
- Pulso de sincronización intervalo de demanda
- Sobre escritura del esquema tarifario (TOU)
- Estatus de las entradas
-Entrada para totalización

Registros

Registros instantáneos

Características	- Actualizados cada 1,5 segundos - Promedio de 1,5 segundos
Cantidades visualizadas: por fase y totales	Vatios entregados, Vatios Recibidos,, Vatios Bidireccionales, VAR entregados, VAR Recibidos, VAR Q1, VAR Q2, VAR Q3, VAR Q4, VAR Bidireccionales, VA entregados, VA Recibidos, VA Bidireccionales, Voltios, Amps, Q entregados, Q Recibidos, Q Bidireccionales, FP entregados, FP Recibidos, FP Bidireccionales, V^2, A^2
Por fase	THD de tensión , THD de corriente
Solo fase A	Frecuencia

Registros de consumo

Características	- Actualización no inferior a 2 segundos - Configurable para ser asociados con cualquier tarifa del (TOU). Si el registro se encuentra asociado con una tarifa diferente al total, el registro de consumo acumulará solamente la energía medida mientras la tarifa esta activa.
Cantidades visualizadas por fase y totales	Vatios-hora Entregados, Vatios-hora recibidos, VAR-hora Entregados, VAR-hora Recibidos, VA-hora Entregados, VA-hora Recibidos, VAR-hora por cuadrante, Amperios-hora , Q-hora Entregados, Q-hora Recibidos, Tensión^2-hora, Amperios^2-hora.
Valores visualizados de acuerdo a las escalas	En unidades Secundarias (terminales del medidor) o Primarias(teniendo en cuenta la relación VT / CT)
Preajuste	Cualquier valor deseado puede ser visualizado.
Descarga de registros	Por comunicación serial

Registros de totalización (opcional)

Características	-Registros de consumo de propósito especial -Cantidades visualizadas, escala, preajuste, y
-	Recuperación de registros son idénticos a los registros de consumo. -Puede ser configurado para una acumulación adicional en respuesta a los pulsos de energía recibidos en los canales de los contactos de entrada del medidor. Ver el manual de usuario JEMWare (Documento 1083-602) para detalles de la configuración de los registros de totalización.

Registros de factor de potencia promedio

Características	Configurable para ser asociado con cualquier tarifa del esquema (TOU). Si se encuentra asociado con cualquier tarifa diferente a la total, el registro de factor de potencia promedio esta basado únicamente en la energía acumulada mientras se mantenga activa tarifa, el factor de potencia promedio esta disponible solo como un registro.
Visualización	Factor de potencia promedio (FP) para el periodo de facturación
Cálculo	El factor de potencia es calculado continuamente de Vatios y VA acumulados desde el último reinicio del periodo de facturación (BPR). Los acumulados son borrados al reiniciar el periodo de facturación (BPR).

Registros de demanda (Fijos o ventana deslizable)

Cantidades visualizadas por fase y totales:	Vatios Entregados, Vatios Recibidos, VAR Entregados, VAR Recibidos, VA Entregados, VA Recibidos, VAR por cuadrante, Amperios, Q Entregados, Q Recibidos.
Longitud del intervalo de demanda	1,2,3,4, 5, 6, 10, 15, 20, 30, o 60 minutos Configurable para uno o más sub-intervalos por intervalo con una longitud total del intervalo (Número de sub-intervalos por la longitud del sub-intervalo) igual a cualquiera de los periodos enlistados anteriormente. Máximo 12 sub-intervalos por intervalo
Preajuste	Cualquier valor deseado que pueda ser visualizado
Descarga de registros	Por comunicación serial

Pico de la demanda

Cantidades visualizadas	Pico normal, Demanda acumulada, o demanda continua acumulada
Características	Puede ser asociado con cualquier tarifa del esquema (TOU) Si se encuentra asociado con cualquier tarifa diferente al total, el registro del pico de la demanda es calculado únicamente en la energía medida mientras se mantenga activa tarifa

Tiempo pico de la demanda

Cantidades visualizadas:	Fecha y hora en la cual ocurrió el pico de la demanda

Demanda coincidente

Cantidades visualizadas Por fase y totales	Vatios Entregados, Vatios Recibidos, VAR Entregados, VAR Recibidos, VA Entregados, VA Recibidos, VAR por cuadrante, Amperios, Q Entregados, Q Recibidos.
Valores visualizados de acuerdo a las escalas	En el secundario (en terminales del medidor) o en el primario(en las entradas del VT / CT) unidades
Longitud del intervalo de la demanda	Coincidente con la correspondiente demanda pico
Preajuste	Cualquier valor deseado que pueda ser visualizado
Descarga de registros	Por comunicación serial

Factor de potencia coincidente

Cantidades visualizadas	FP promedio sobre el intervalo de demanda para el cual fue establecido un pico de demanda

Registros de demanda térmica

Tipos	Demanda térmica Demanda térmica pico Tiempo de la demanda térmica pico
Cantidades visualizadas por fase y totales	Vatios Entregados, Vatios Recibidos, VAR Entregados, VAR Recibidos, VA Entregados, VA Recibidos, VAR por cuadrante, Amperios, Q Entregados, Q Recibidos, FP.
Por fase	THD de tensión y corriente.
Únicamente en Fase A	Frecuencia

Registros de predicción de la demanda (opcional)

Cantidades visualizadas por fase y totales	Vatios Entregados, Vatios Recibidos, VAR Entregados, VAR Recibidos, VA Entregados, VA Recibidos, VAR por cuadrante, Amperios, Q Entregados, Q Recibidos.

Auto lectura periódica

Registros visualizados:	Fecha y hora de la auto lectura Resumen del estado del equipo Hasta cuatro registros
Almacenamiento configurable para:	Hasta los 36 más recientes registros de auto-lectura
	- Configurable para: - Cada cierre del intervalo (sub.) de demanda

- Cada Hora
- Cada Día
- Cada mes
- Cada reinicio del periodo de facturación

Registros de estatus

Almacenamiento: Hora, Fecha, versión de firmware, Configuración de comunicaciones, y estado del sistema.

Registros esquema tarifario TOU

Descripción

- Programación para cuatro diferentes estaciones
- Nueve días típicos incluyendo los 7 días de la semana más dos días festivos.
- Calendario de veinte años con 200 festivos especificados.
- Cada registro de medición puede asociarse con una de las nueve esquemas tarifas (A – H, y Total)
- Hasta 8 cambios de tarifa pueden ser especificados por día.

Perfil de carga

Cantidades visualizadas

Por fase y totales: Vatios-hora Entregados, Vatios-hora Recibidos, VAR-hora Entregados, VAR-hora Recibidos, VA-hora Entregados, VA-hora Recibidos, VAR-hora por cuadrante, Amperios-hora, Q-hora Entregados, Q-hora Recibidos, Potencia entregada promedio, Potencia recibida promedio, VAR promedio entregada, VAR promedio recibida, VAR promedio por cuadrante.

Descripción (estándar)

- Hasta 12 canales de almacenamiento (cuatro estándar)
- Longitud de intervalo programable (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 30, y 60 minutos); independiente del Intervalo de Demanda
- Opcionalmente puede registrar canales para totalización

Puertos de comunicaciones

Puerto óptico

Descripción	- Tipo 2, Montado en el panel frontal - sensor que puede conectarse con la cubierta del medidor instalada (tipo magnético) o con la cubierta removida (tipo manual). - Cumplimiento con ANSI C12.13-1991, Sección 3.6 - Protocolo JEM Binario - Configurable por usuario para 300 a 19200 baudios

RS-232

Descripción	- Soporta para señales Tx, Rx, Gnd, y RTS -Operación Half duplex - Configurable desde 300 a 38400 baudios - Mutuamente excluyente con la opción RS-485 - Configurable para protocolos JEM Binario, DNP 3.0, o Modbus

RS-485

Descripción	- Soportabilidad para señales Tx, Rx, Gnd - Configurable desde 300 a 38400 baudios - Mutuamente excluyente con la opción RS 232 - Configurable para todos los protocolos JEMStar -Red de hasta 32 medidores con la opción replicador de comunicaciones -Máxima longitud de cable recomendada: 400ft; la longitud depende de las condiciones de medio ambiente

Comunicación dual opcional

Descripción	-2 puertos seriales independientes -Configurable por el usuario para RS-232 o RS485 -El módem NO está disponible con esta opción

Módem interno opcional

Descripción	- Configurable desde 300 a 14400 baudios - Respuesta configurable - Configurable para protocolos JEM Binario, DNP 3.0, o Modbus
Cumplimiento de normas	- CCITT: V.34 bis, V.34, V.32 bis, V.32, V.22 bis, V.22, y V.21 Bell®: 212A y 103
Velocidades	- 14400, 9600, 2400, 1200, y 300 bps - Comandos estándar ‘AT’ - protocolos V.42/MNP® (Corrección de error: V.42, MNP® 2-4, y MNP 10)
Compresión de datos	V.42 bis y MNP 5

Módem para autollamado durante falla en el suministro (Opcional)

Descripción:	- Permite a varios medidores *JEMStar* utilizar un solo módem - Requiere la opción RS-485 instalada en cada medidor que va a ser interrogado en el grupo.

Replicador de Comunicaciones

Descripción	- Permite la agrupación de hasta 32 medidores utilizando un solo módem. - Requiere la opción RS-485 instalada en cada medidor del grupo

Condiciones de operación

Especificaciones :

Operable en ambientes con condiciones de lluvia, salinidad y aquellos especificados bajo la ANSI Standard C12.16: Secciones 7.2 y 7.4..

Rango de temperatura de operación

-30º a +85 ºC continua sin influencia solar coincidente. La precisión básica del medidor es corregida por 75 ppm de la salida nominal por variación de grado Centígrado del valor nominal 23ºC.

Rango de operación de la pantalla

legible: -20º a +85 ºC sin influencia solar coincidente

Rango de almacenamiento

sin energizar: - 40 a +85 ºC

Humedad

5 a 95% humedad relativa, no-condensada

Campos magnéticos externos

Conforme a Norma ANSI C12.16-1991: ¨American National Standard for Solid-State Electricity Meters¨, Sección 10.2.4

Radio interferencia (RFI)

Conforme a Norma ANSI C12.16-1991: ¨American National Standard for Solid-State Electricity Meters¨, Sección 10.2.10

Descargas electrostáticas (ESD)

Conforme a Norma ANSI C12.16-1991: ¨American National Standard for Solid-State Electricity Meters¨, Sección 10.2.11

Aislamiento

Entradas de tensión, corriente y alimentación auxiliar;

En conformidad con Norma ANSI C12.16-1991: ¨American National Standard for Solid-State Electricity Meters¨, Sección 10.2.1

Entrada de alimentación auxiliar
(Switchboard solamente): 1500 Vrms, 60Hz por un minuto entre alimentación auxiliar y la tensión de entrada
2500 Vrms, 60Hz por un minuto entre la alimentación auxiliar y todas las otras entradas, salidas y la carcasa del medidor

Contactos de entrada	500V RMS, 60Hz por 1 minuto entre cada contacto de circuito de entrada y cualquier otro contacto de circuito de entrada 1 kV RMS, 60Hz por 1 minuto entre cada contacto de circuito de entrada y todos los otros circuitos, terminales y la carcasa.
Contactos de salidas	500V RMS, 60Hz por 1 minuto entre cada contacto de circuito de entrada y cualquier otro contacto de circuito de salida 1 kV RMS, 60Hz por 1 minuto entre cada contacto de circuito de salida y todos los otros circuitos, terminales y la carcasa.
Puertos de comunicación RS-232/RS-485:	1 kV RMS, 60Hz por 1 minuto entre los circuitos RS-232/485 y todos los otros circuitos, terminales, y la carcasa
Módem	1 kV RMS, 60Hz por 1 minuto entre el circuito de la línea telefónica del módem y todos los otros circuitos, terminales y la carcasa

Pruebas tipo impulso (SWC)

En conformidad con la Norma ANSI C37.90.1-1989:
i.e. Standard Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Protective Relays and Relay System¨: Sección 2.2 (SWC Oscilatoria) y secciones relacionadas.

Transitorio rápido

En cumplimiento con la norma IEC 687 Sección 5.4.4: prueba disruptiva de transitorio rápido.

Agencias de normalización y certificación

ANSI	Probado y certificado para cumplir con Norma ANSI C12.16-1991.
IEC	Probado y certificado para cumplir y exceder la Norma IEC 687, presición concebida para la clase de presición 0.2 específicamente las siguientes secciones: 4.4.4: Influencia y autocalentamiento 4.6: Requerimientos de presición
FCC	El módem interno cumple con FCC parte 6

INSTALACIÓN DEL MEDIDOR

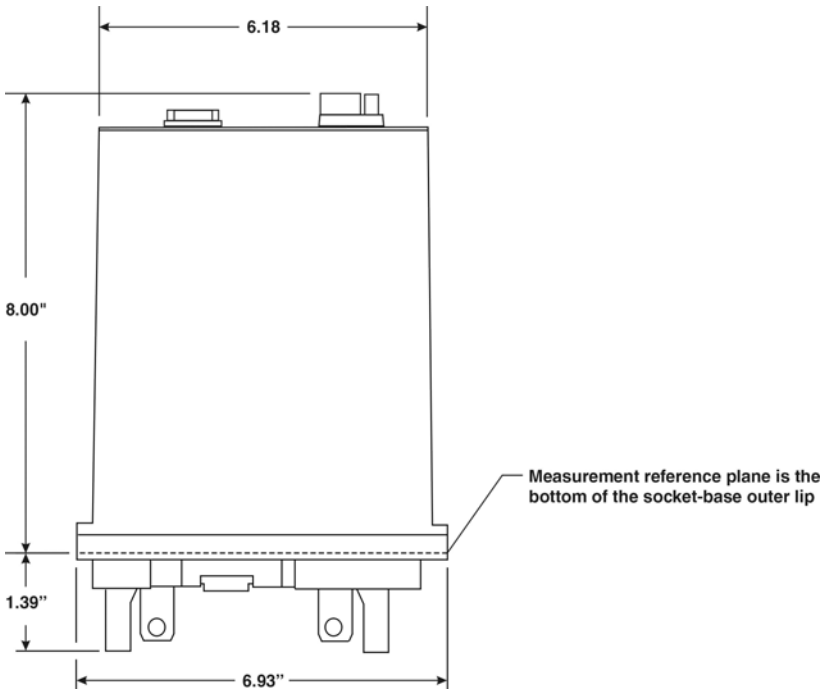
PRESENTACIONES

El medidor JEMStar se encuentra disponible en los siguientes estilos:

1. (Base S) conectado a Socket, conforme a Estándar ANSI C12.10-1987, Sección 5
2. Carcasa tipo Switchboard (tamaño pequeño)
3. Adaptador para conversión de medidor Base S a Medidor Base A conectado en la parte inferior

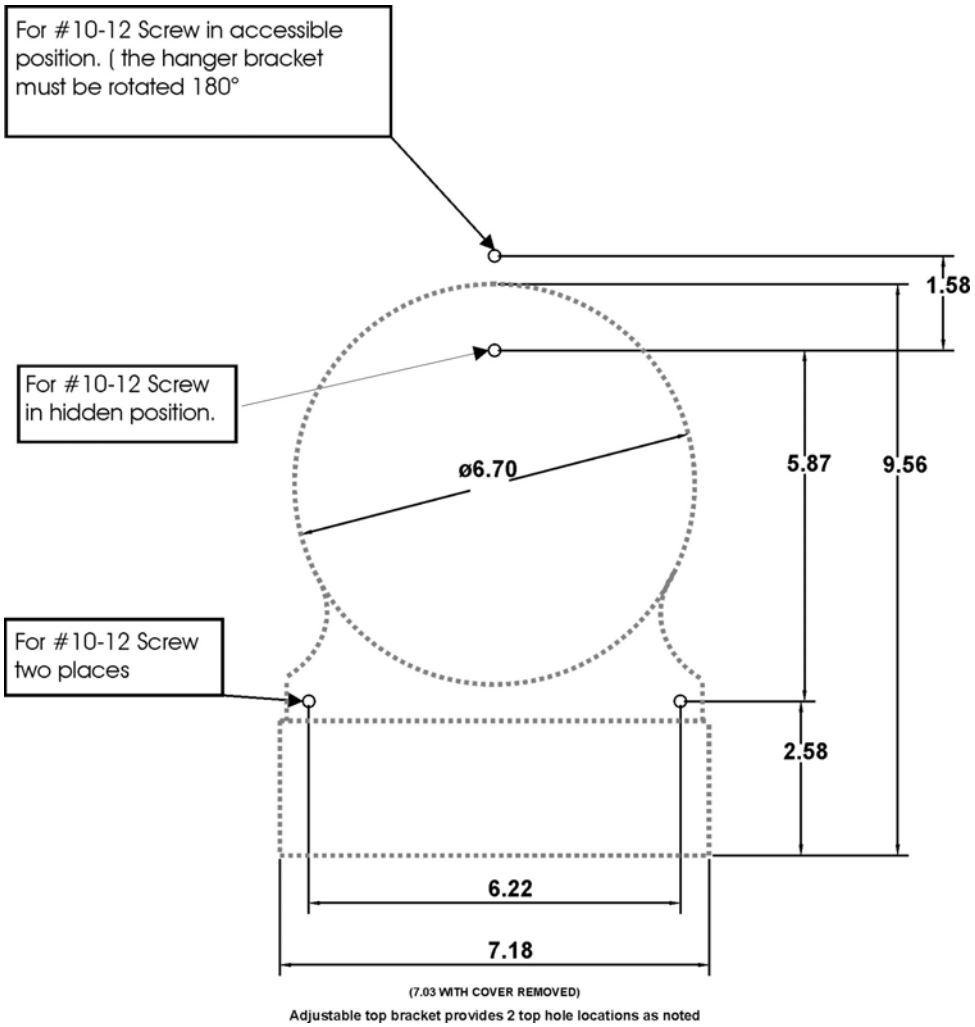
Peso y tamaño

- Base S: 5.5 libras
- Medidor con adaptador Base A: 7.5 libras
- Switchboard: 11.5 libras



Dimensiones Medidor Base S

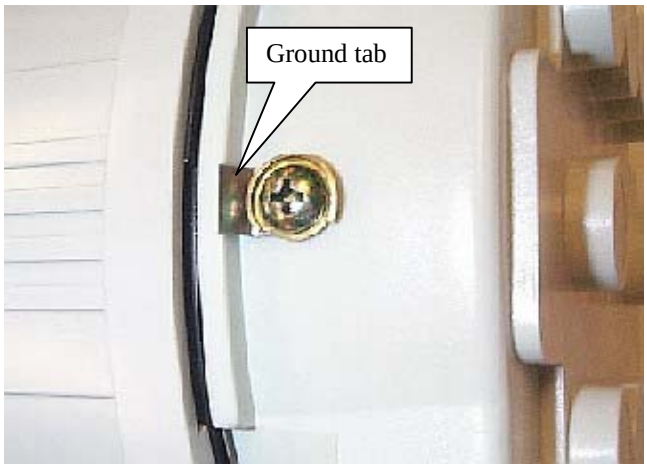
Montaje Base A

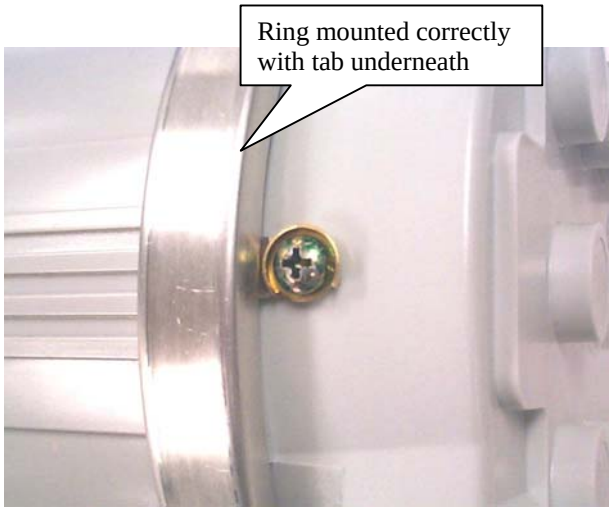


Dimensiones de montaje adaptador Base A

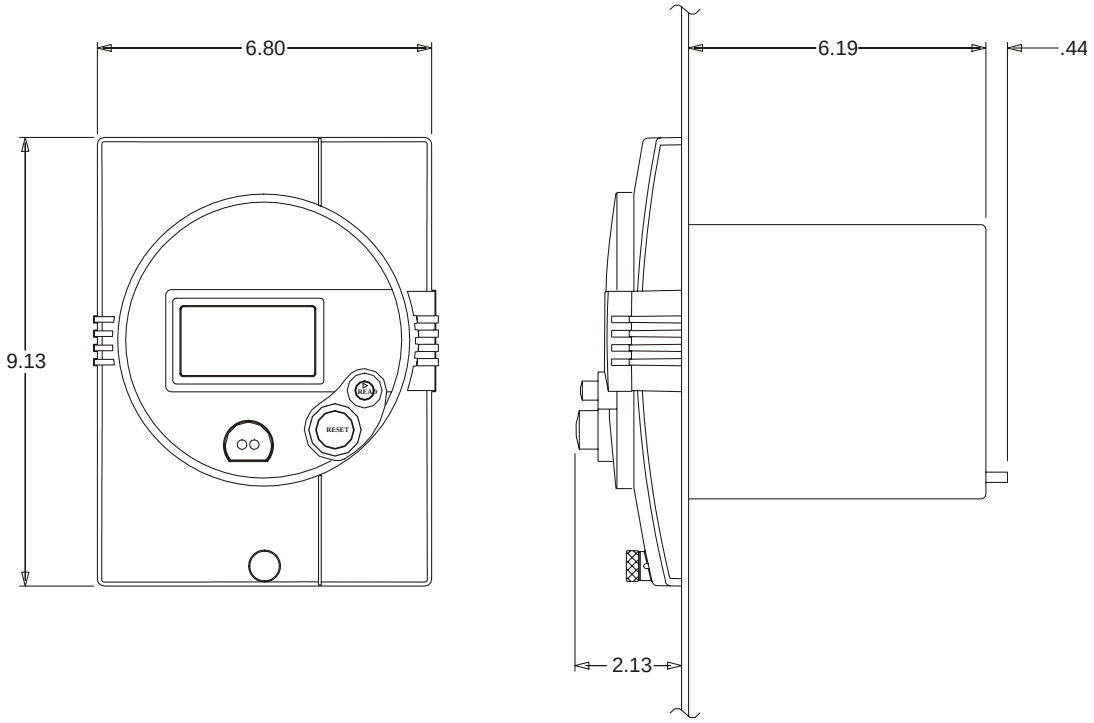
(Con el medidor Base S instalado, la profundidad total en frente del panel montado es 10.25¨)

IMPORTANTE: Cuando instale el anillo de cierre en el adaptador Base A, asegúrese que la platina de tierra en el lado derecho del adaptador se encuentra ajustada *debajo* del anillo.



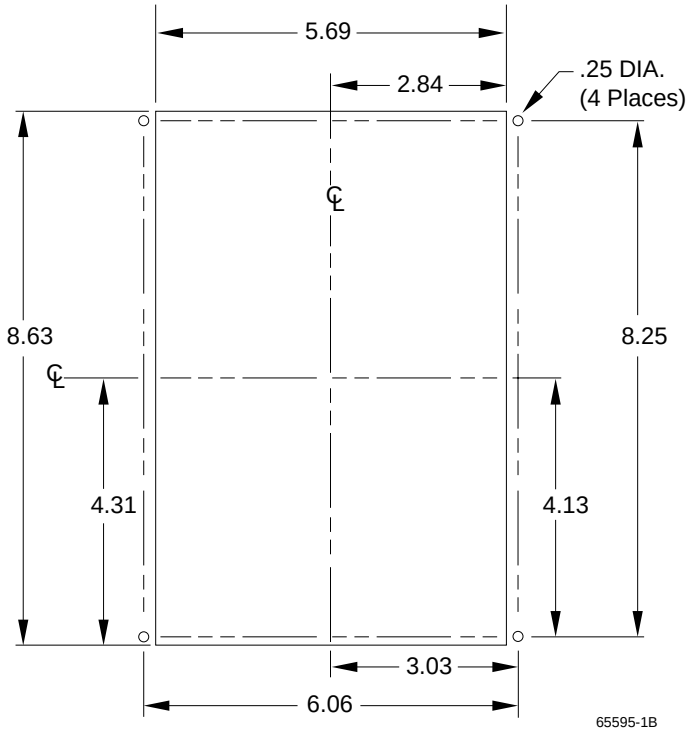


Montaje Medidor tipo Switchboard



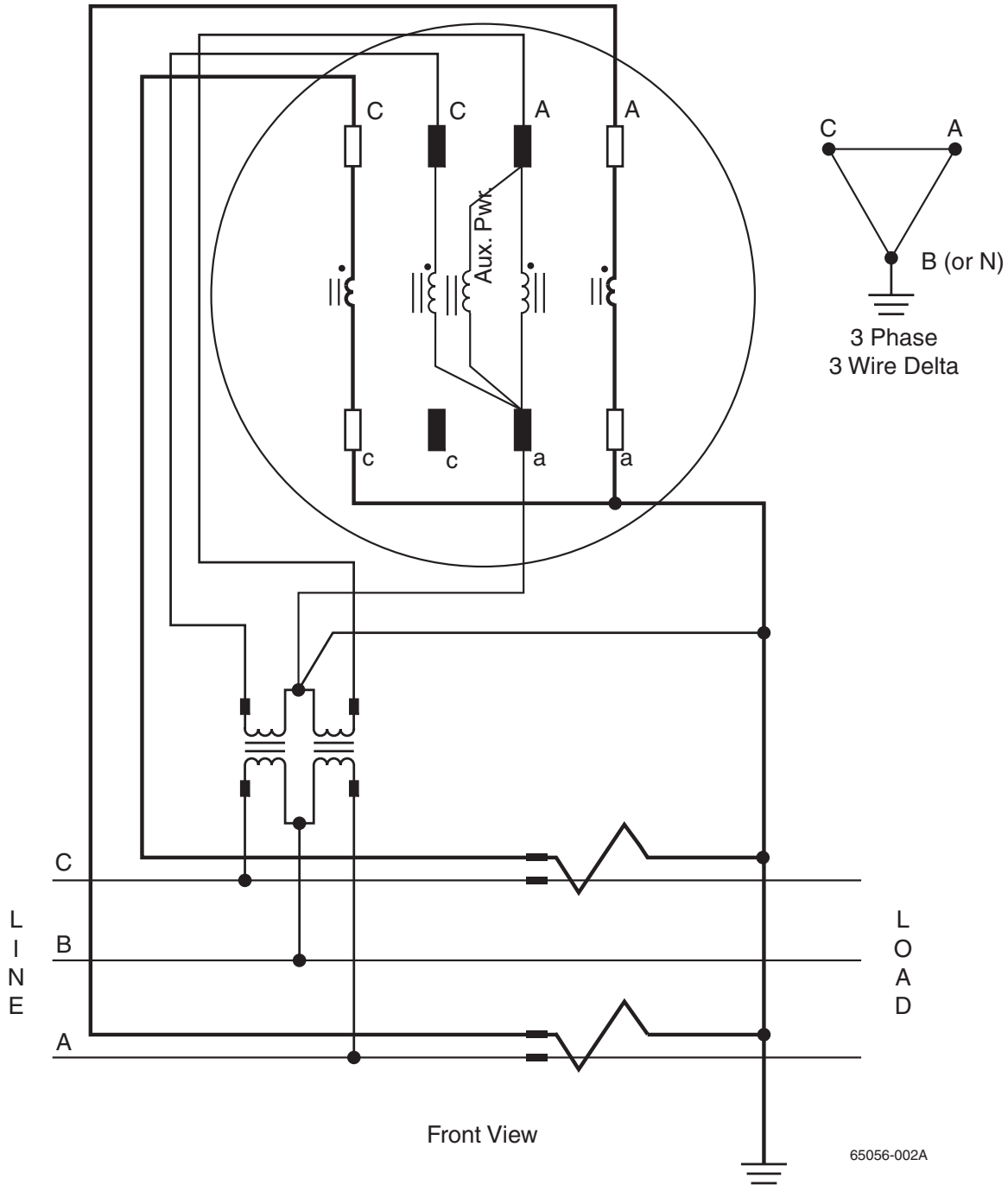
Dimensiones Medidor Switchboard

Panel Cutout Dimensions

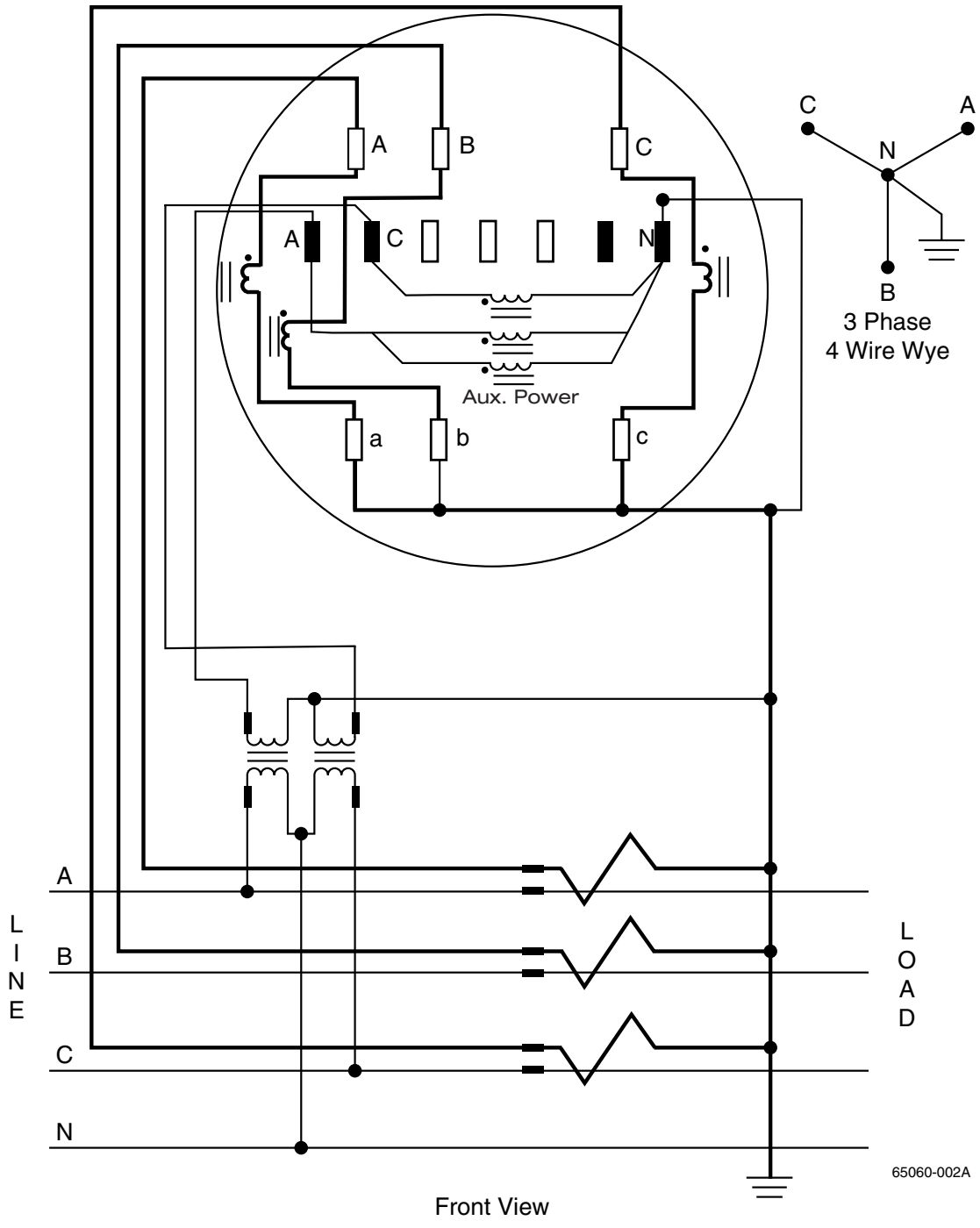


DIAGRAMAS DE CONEXIÓN

Form 5S 2 Element 3 Wire Delta

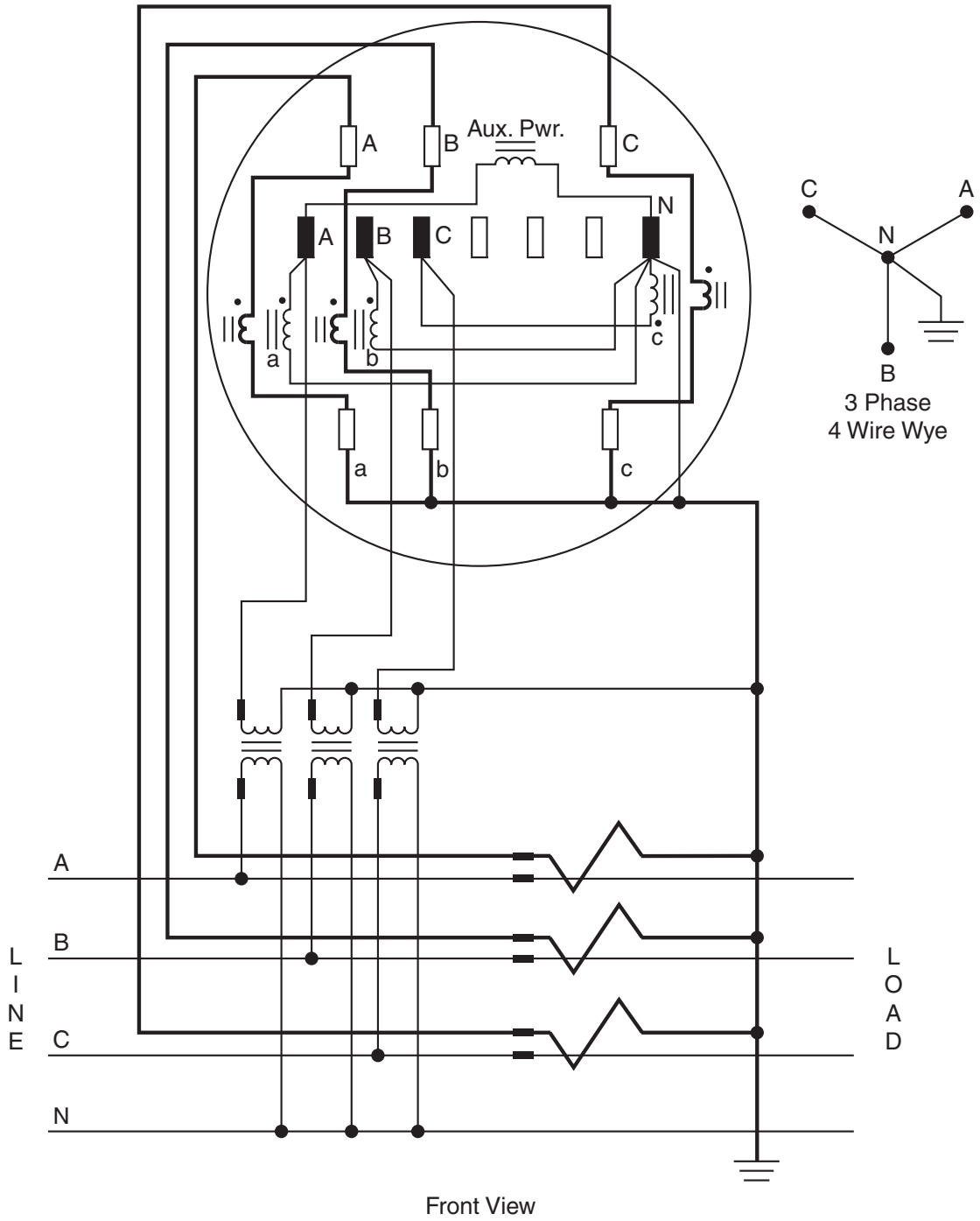


Form 6S 2½ Element 4 Wire Wye

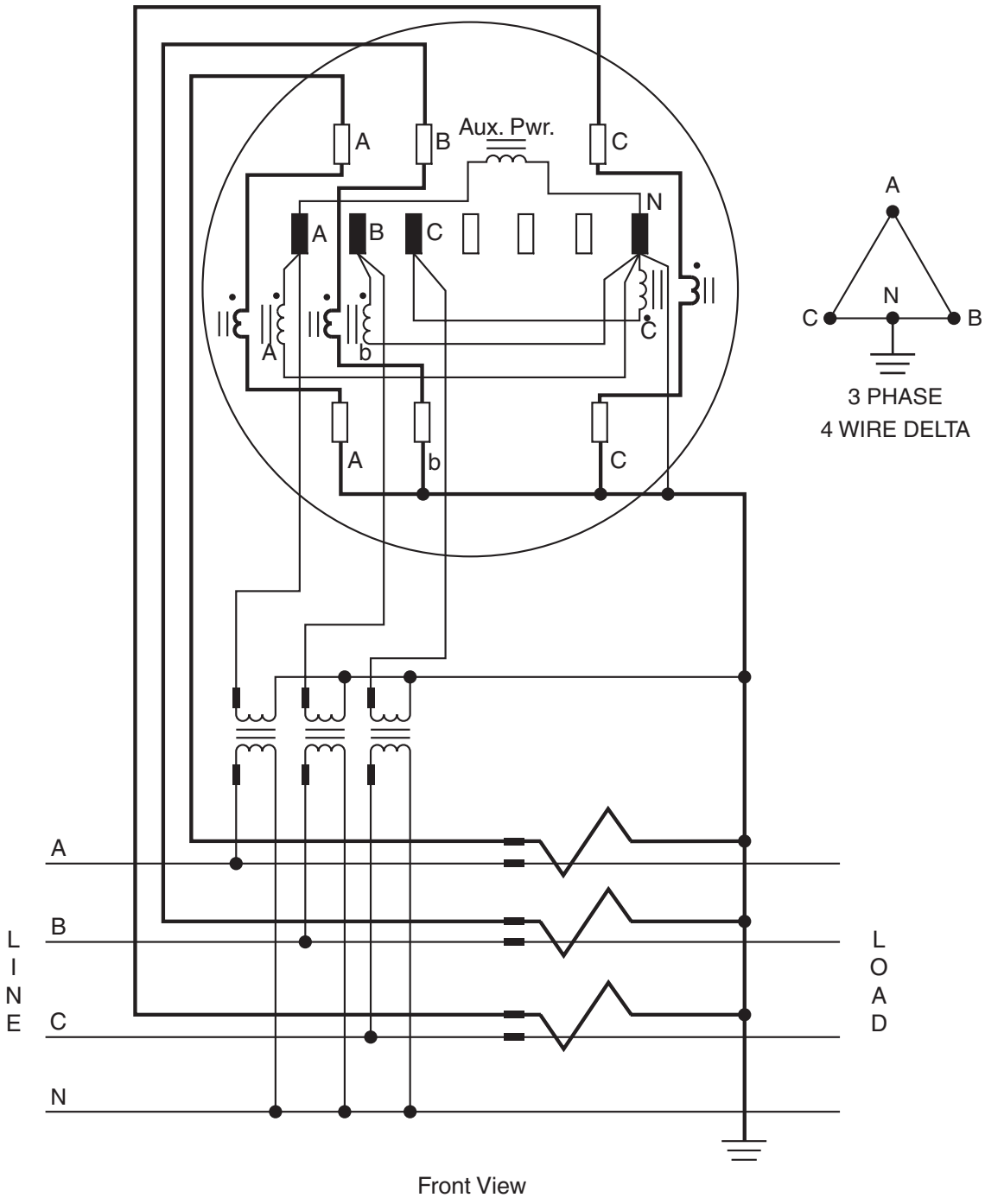


Front View

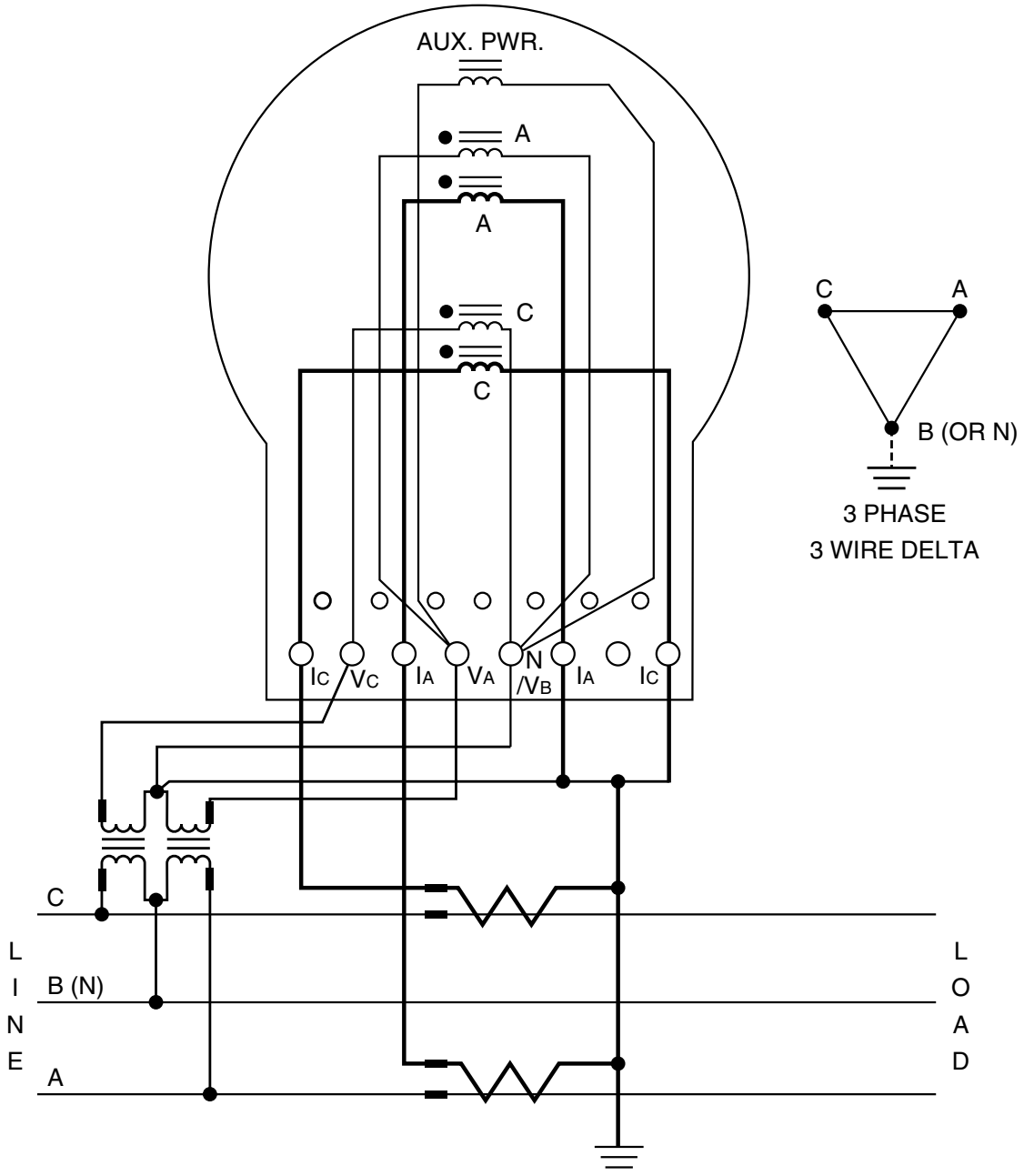
Form 9S 3 Element 4 Wire Wye



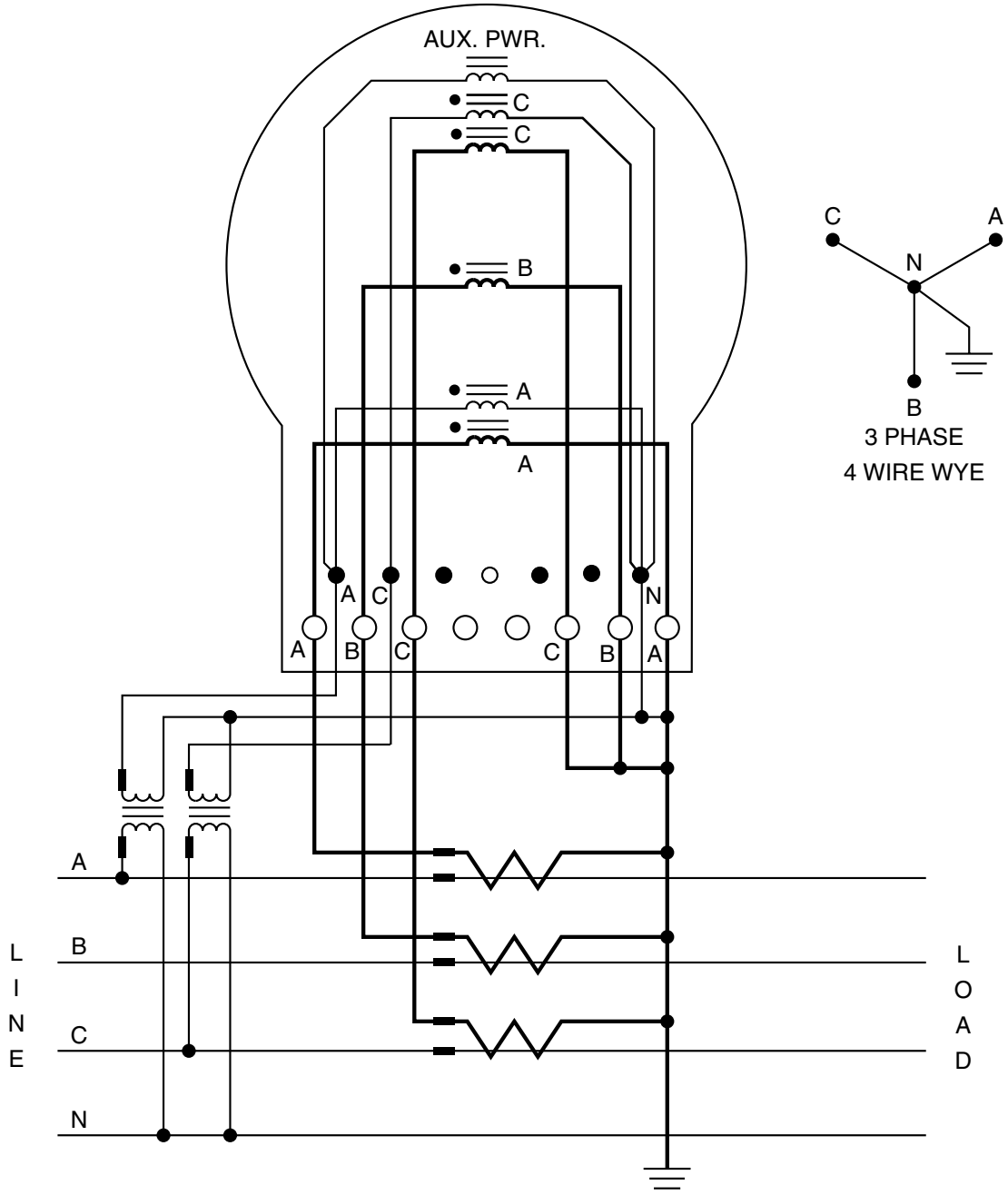
Form 8S 3 Element 4 Wire Delta



FORM 5A 2 ELEMENT 3 WIRE DELTA

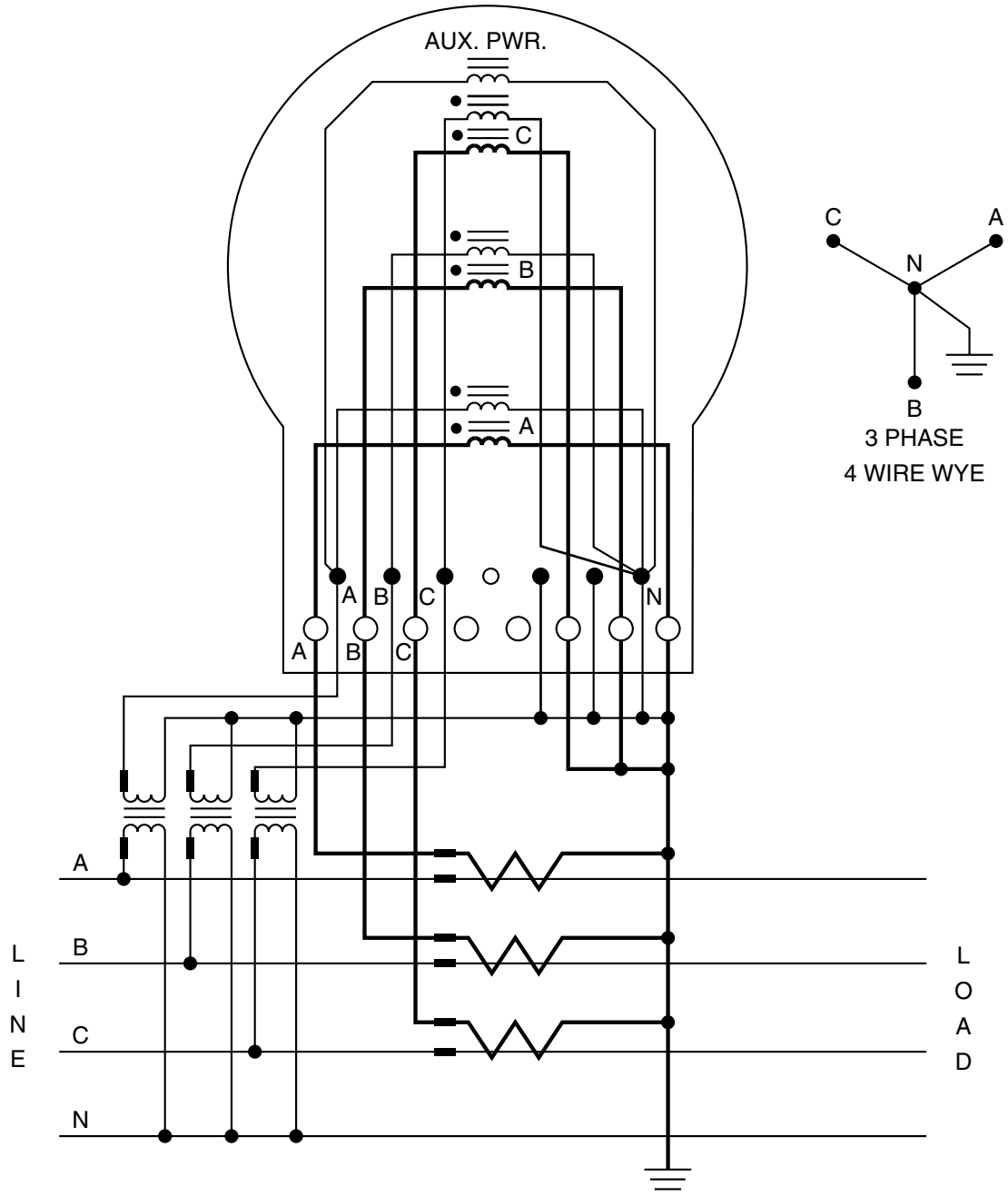


FORM 6A 2 1/2 ELEMENT 4 WIRE WYE



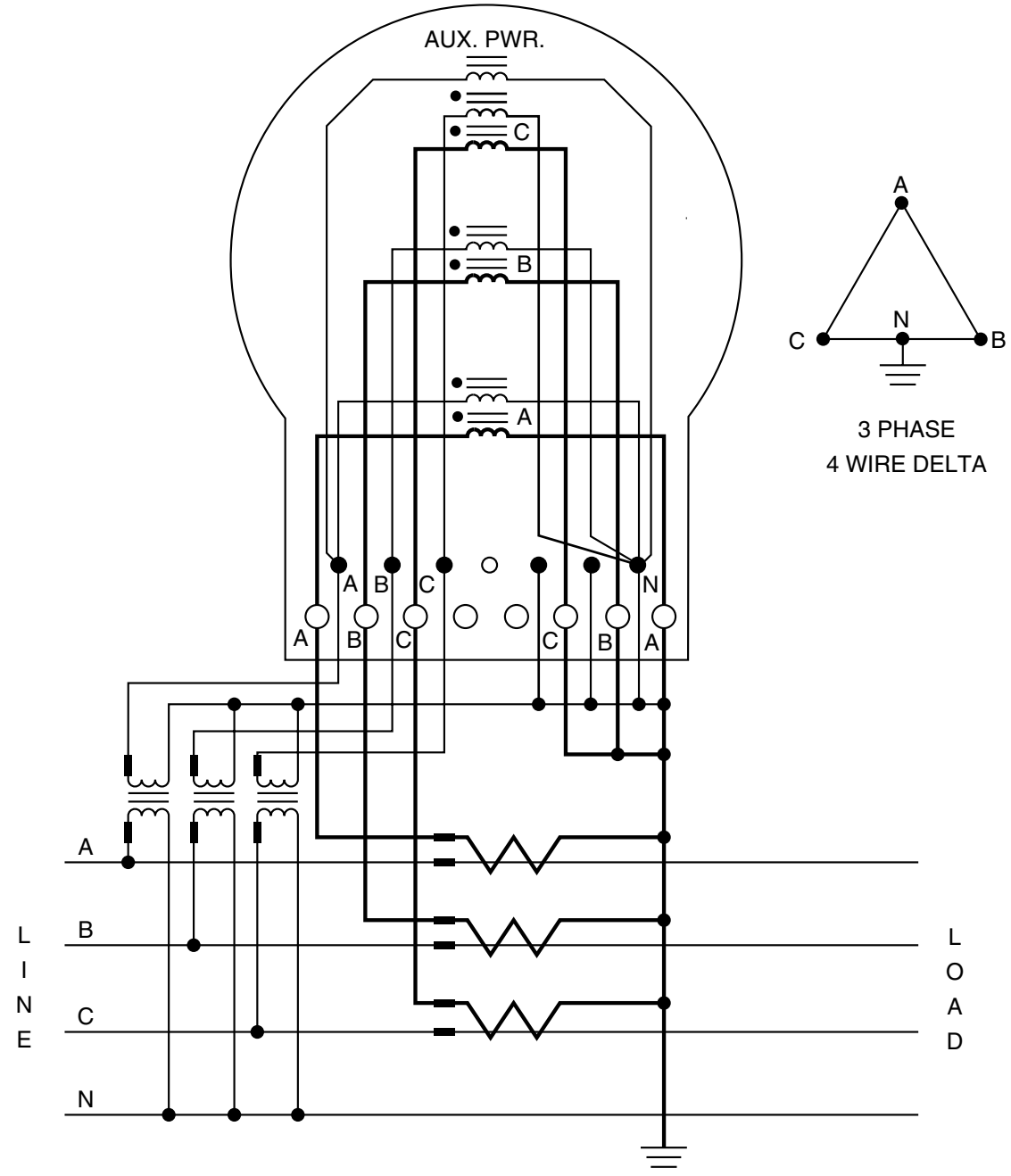
FRONT VIEW

FORM 8A/9A 3 ELEMENT 4 WIRE WYE



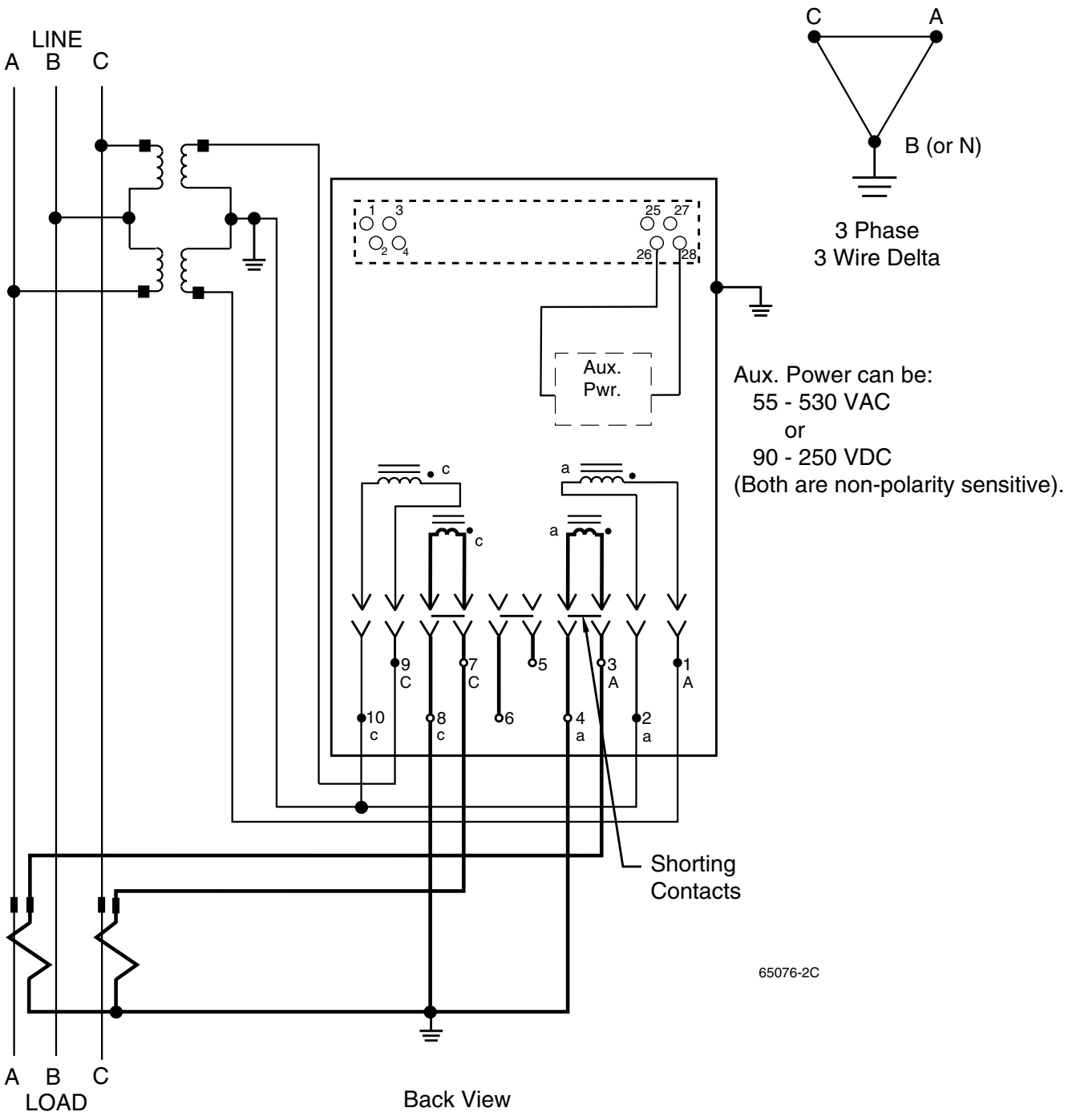
FRONT VIEW

FORM 8A/9A 3 ELEMENT 4 WIRE DELTA

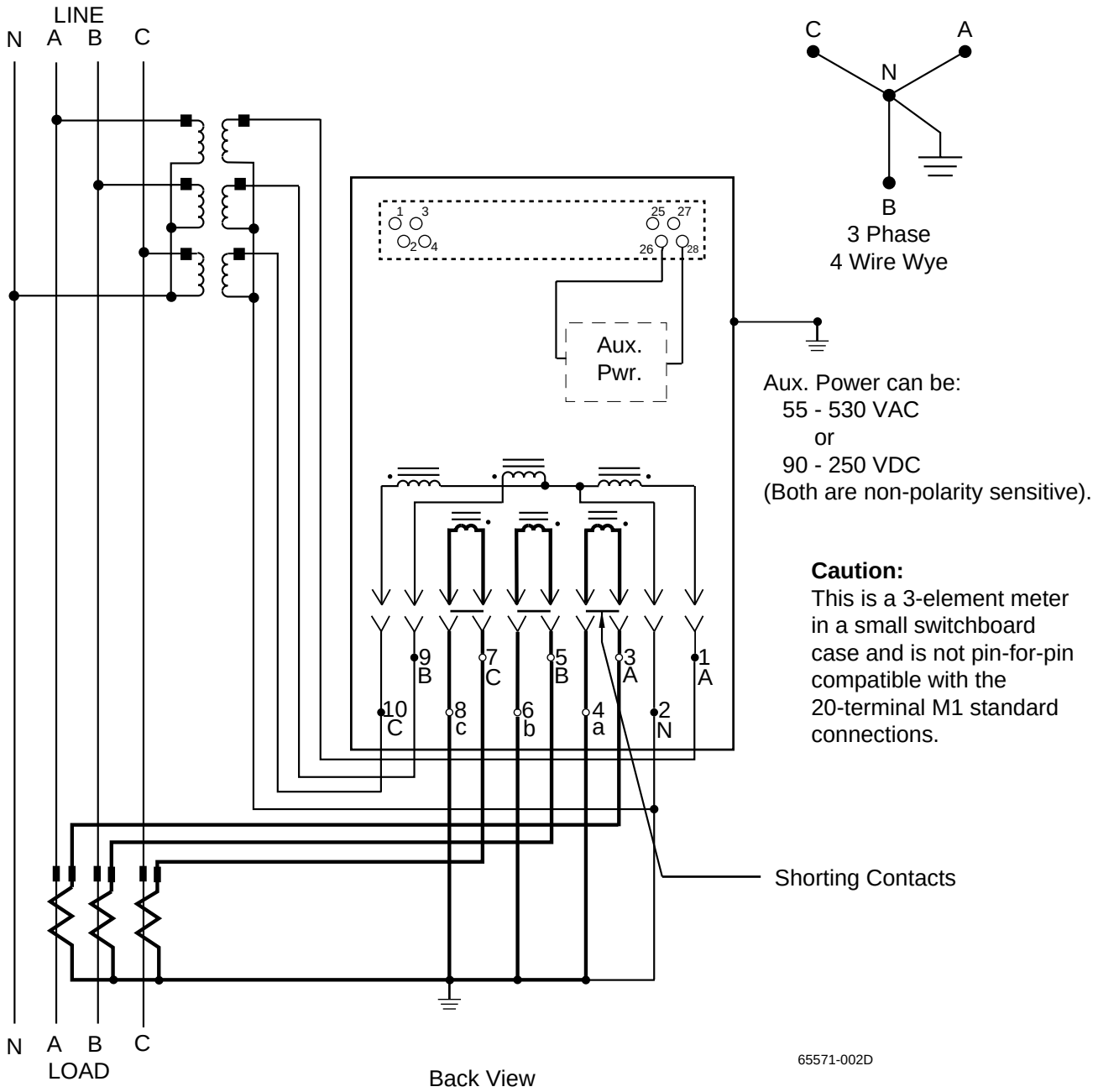


FRONT VIEW

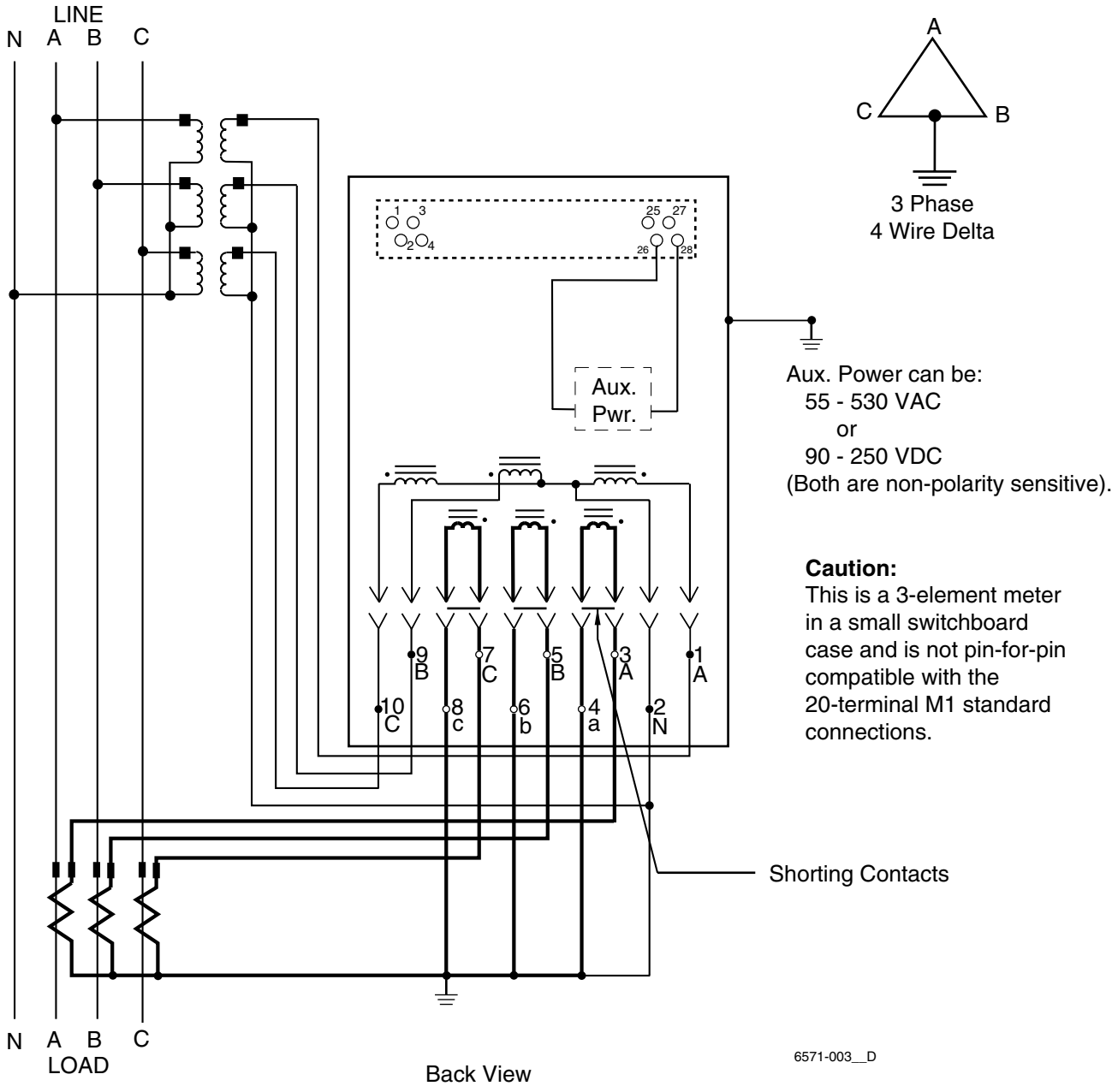
5R Switchboard 2 Element 3 Wire Delta



9R Switchboard 3 Element 4 Wire Wye



Form 8R Wiring Diagram *4-wire Delta*



Back View

CONEXIONES EXTERNAS

El medidor *JEMStar* utiliza configuraciones de conectores industriales estándar para potencia listados en la sección de especificaciones. Los conectores del medidor tipo switchboard aceptarán conductor sólido calibre 12.

Las conexiones que se intenten realizar e interrumpir durante la operación normal del medidor (por ejemplo conexiones temporales de datos, etc.) son accesibles sin exposición al operador a terminales o conductores vivos.

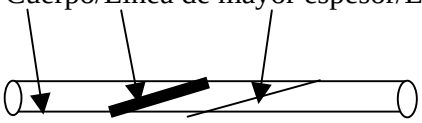
Otras conexiones eléctricas del medidor *JEMStar* (por ejemplo Contactos de salida, Contactos de entrada, módem) son llevadas al exterior del medidor mediante conductores flexibles (Base S, Base A) de un calibre y aislamiento apropiado con el fin de cumplir los requerimientos de los estándares ANSI. El modelo switchboard proporciona conexiones al usuario en las borneras situadas en la parte posterior del medidor.

Lectura de colores del conductor

Todos los conductores de salida están individualmente codificados por color para simplificar la identificación de cada señal. Cada conductor puede tener uno, dos, o tres colores. La secuencia de colores se lee como sigue:

- Primer color: Cuerpo del aislamiento
- Segundo color: Línea de mayor espesor
- Tercer color: Línea delgada

Cuerpo/Línea de mayor espesor/Línea delgada



Recomendaciones de puesta a tierra

Es importante garantizar que todas las superficies exteriores conductoras del medidor JEMStar se encuentran adecuadamente puestas a tierra. Los modelos Base S y Base A están construidos con cubiertas plásticas para los cuales no aplica esta recomendación., sin embargo la cubierta del modelo switchboard es de acero y deberá tener una conexión de puesta a tierra para protección. Suministre una adecuada puesta a tierra de baja impedancia a la cubierta del medidor previamente verificada con un ohmimetro. asegúrese de no realizar conexiones de puesta a tierra en superficies pintadas. Todas las señales de entradas y salidas que serán cableadas para grandes distancias desde el *JEMStar* deberán realizarse en cables blindados con el blindaje puesto a tierra en un extremo. Los terminales comunes de los VT y el CT deberán ser puestos a tierra de forma consistente con los procedimientos de cableado de su compañía.

Señales de entrada

Tensiones de entrada

El medidor operará continuamente en cualquier rango de tensión dentro del rango nominal de 55 – 530 voltios mientras se mantenga dentro de todas las especificaciones operacionales.

Las entradas de tensión del medidor *JEMStar* tienen un burden cada una no menor a 0.5VA. Esto no incluye la entrada de alimentación auxiliar, la cual requiere menos de 15VA.

Entradas de Corriente

El medidor esta configurado y construido para uno de los rangos estándar de clase de corriente listados en la sección de especificaciones. Cada entrada de corriente puede soportar una sobrecarga continua de 1,5 veces la corriente de la clase de corriente, o 20 veces la corriente para 0.5 segundos sin daño o cambio permanente en el registro. La corriente de entrada del *JEMStar* esta configurada para tener un burden menor de 0.5 VA cada una.

Alimentación auxiliar

Para los modelos Base S y Base A, la alimentación auxiliar esta conectada internamente a la fase A de las entrada de tensión. No se requiere conexión externa separada.

Los modelos switchboard están diseñados para obtener la alimentación auxiliar de una conexión separada que puede ser de tensión AC o DC.

Alimentación auxiliar AC externa

Las conexiones de alimentación auxiliar AC están conectadas a terminales tipo tornillo en la parte posterior de la carcasa. Ver diagramas de conexión switchboard mostrados en la sección inmediatamente anterior. En este método la entrada de alimentación auxiliar operarán desde 55 a 530 VAC, y es independiente de la polaridad.

Alimentación auxiliar DC externa

Las conexiones de alimentación auxiliar DC utilizan los mismos terminales que la alimentación auxiliar AC. De esta forma la entrada de alimentación auxiliar operará desde 90 a 250 VDC, y tampoco es sensible a la polaridad.

Contactos de entrada

El *JEMStar* puede incluir una característica adicional que consiste en dos entradas de contacto forma A (N.A.) . Cada entrada puede ser configurada para realizar cualquiera de las siguientes opciones:

- Entrada a un contador de pulsos que es almacenada como un canal en el perfil de carga. Cada transición (realizada o interrumpida) es contada como un pulso.
- Pulso de sincronización del intervalo. Cada pulso causa la re-sincronización del intervalo de demanda o del perfil de carga (si fue configurado de esta manera).
- Sobre escritura del esquema tarifario (TOU): Cada pulso causará que la tarifa actual a aquella configurada para sobreescritura.
- Estatus de las entradas: ¨apertura cierre¨ de un contacto externo puede ser monitoreado por el medidor y será registrado en el reporte del perfil de carga.
- Entrada de totalización: Cada apertura causará una adición de una calidad de energía configurada al total acumulado de los registros de totalización.

NOTA: UD puede encontrar excesivos errores en las comunicaciones seriales si el medidor JEMStar esta configurado para utilizar las entradas de totalización Y el medidor se encuentra recibiendo pulsos a gran velocidad. Mientras el protocolo de comunicación del JEMStar utiliza verificación de error para prevenir la corrupción de la información, los tiempos de comunicación se pueden alargar. Para detener temporalmente la interferencia, desconecte los contactos de entrada hasta que la comunicación se haya completado.

El medidor no proporciona la tensión de mojado de los contactos de las entradas; el usuario deberá proveer una fuente externa de mojado de contactos. La fuente externa deberá tener la siguientes características:

3. Mínima tensión estado ON 10VDC
4. Máxima tensión estado ON 40VDC
5. Corriente limitada a 50 mA.

El *JEMStar* hará anti-rebote en ambas transiciones abrir y cerrar en cada contacto de entrada por al menos 20 millisegundos. La máxima tasa de pulsos detectable es 10 *transicione*s por segundo.

Para los medidores estilo Base S y Base *A* las conexiones en los contactos de entrada son proporcionadas via cable multiconductor. Los colores del conductor son como siguen:

Conexiones de los contactos de entrada

Color	**Señal**
Blanco/Café/Negro	Din 1 -
Blanco/Café	Din 1 +
Blanco/Azul	Din 2 -
Blanco/Azul/Negro	Din 2 +

Para los medidores de tipo Switchboard, las conexiones se proporcionan en los terminales tipo bornera de la parte posterior del medidor

Conexiones de los contactos de entradas en el medidor tipo Switchboard

Terminal	**Señal**
20	Din 1 -
19	Din 1 +
18	Din 2 -
17	Din 2 +

OPCIONES PARA SEÑALES DE SALIDA

Contactos de salida

El *JEMStar* puede estar equipado con cualquiera de las dos opciones de tarjetas I/O: La tarjetas **DI/DO** que consiste de cuatro contactos de salida Forma A (N.A) o la tarjeta de los **5-KYZ** que consta de cinco contactos de salida (N.A / N.C.) .
Nota: Solo una tarjeta de contactos de salida puede ser instalada en el medidor.

Tarjeta DI/DO

Cada salida **DI/DO** puede ser configurada para realizar cualquiera de las siguientes funciones:

- Salida de energía por pulsos: configurable para cualquier cantidad de consumo o energía constante
- Salida de final del intervalo de demanda: La salida se cerrara por un segundo cuando un (sub) intervalo de demanda se cierra.
- Salida de alarma de monitoreo en sitio: La salida se cerrará cuando una condición de alarma por monitoreo en sitio sea detectada.
- Salida umbral de alarma: La salida se cerrará cuando un registro seleccionado exceda un umbral superior configurado por el usuario. La salida se reabrirá cuando el registro caiga debajo del umbral inferior configurado por el usuario.
- Salida de alarma Sag/Swell: La salida cerrará si el sistema de detección (opcional) de Sag/Swell determina que un evento de Sag o Swell está en progreso.
- Salida de alarma de error del sistema: La salida cerrará si una condición de error del sistema en el medidor se encuentra presente.

El medidor *JEMStar* no proporciona tensión para el mojado de los contactos de salida. Una tensión externa de mojado deberá aplicarse a los contactos de cierre de salida del medidor que cumplan las siguientes especificaciones:

- Máxima tensión de circuito abierto: 200 volts, DC o pico AC.
- Máxima caída de tensión en cortocircuito es 2.5 volts a 30 mA.
- En el estado cerrado, el contacto conducirá en cualquier dirección
- La máxima corriente nominal para un contacto cerrado es 50mA.
- Los contactos de salida son TTL compatibles cuando son utilizados con una resistencia externa de 4700-ohmios a una fuente externa de +5VDC.
- La máxima tasa de salida es de 20 transiciones por segundo. Una transición esta definida como un simple cambio de estado, bien sea abierto a cerrado o cerrado a abierto. Es igual a 10 ciclos de pulsos completos por segundo.

Para los medidores estilo Base S y Base A, las conexiones de los contactos de salida se realizan por cable multiconductor. Los colores de cableado son los siguientes .

Conexiones contactos de salida

Color	**Señal**
Blanco/Amarillo/Negro	Salida digital 1 -
Blanco/Amarillo	Salida digital 1 +
Blanco/Naranja/Negro	Salida digital 2 -
Blanco/Naranja	Salida digital 2 +
Blanco/Verde	Salida digital 3 -
Blanco/Verde/Negro	Salida digital 3 +
Blanco/Rojo	Salida digital 4 -
Blanco/Rojo/Negro	Salida digital 4 +

Para medidores de tipo Switchboard, las conexiones se proporcionan en los terminales tipo bornera de la parte posterior del medidor

Conexiones contactos de salida medidor estilo Switchboard

Terminal	**Señal**
16	Salida digital 1 -
15	Salida digital 1 +
14	Salida digital 2 -
13	Salida digital 2 +
12	Salida digital 3 -
11	Salida digital 3 +
10	Salida digital 4 -
9	Salida digital 4 +

Tarjeta 5KYZ (opcional)

La tarjeta **5-KYZ** proporciona cinco contactos de salida forma C (KYZ) para la conexión a dispositivos externos . Las primeras cuatro salidas operan con todas las mismas funciones que los contactos de salida DI/DO y tienen las mismas características y especificaciones (referirse a la sección de anterior para información sobre el uso de las salidas). El quinto contacto de salida puede ser utilizado para cualquier función excepto umbrales de alarma. Las diferencias entre las tarjetas opcionales de salida se describen a continuación.

Característica	**Tarjeta DI/DO**	**Tarjeta 5-KYZ**
Numero de contactos de salidas	4	5
Tipos de contactos de salidas	Forma A (N.A) (1)	Forma C (N.A./N.C.)
Salidas análogas disponibles	Si	No (2)

*2 Los contactos forma A en la tarjeta DI/DO pueden ser igualmente programados para operación normalmente cerrado utilizando el software JEMWare.

*3 Debido a que todos los conductores y terminales de salida son utilizados por contactos de salidas, la opción salida análoga no está disponible en conjunción con la tarjeta 5-KYZ

Referirse al manual de instrucciones JEMWare 1083-602 para información sobre asignación de las funciones de operación de los contactos.

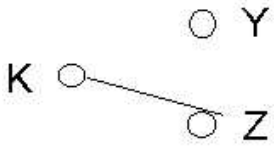
La siguiente tabla define las conexiones de entrada salida para la tarjeta 5-KYZ

Función	**Base -A/ Base-S Conductor Color**	**Base-R Bornera**
Entradas digitales1 +	Blanco/Café	19
Entradas digitales1 -	Blanco/Café/Negro	20
Entradas digitales2 +	Blanco/Azul/Negro	17
Entradas digitales2 -	Blanco/Azul	18
K1	Blanco/Rojo/Café	8
Y1	Blanco/Negro	4
Z1	Blanco/Naranja/Verde	5
K2	Blanco/Gris	3
Y2	Blanco/Naranja/Café	6
Z2	Blanco/Rojo/Verde	7
K3	Blanco/Rojo	10
Y3	Blanco/Naranja	13
Z3	Blanco/Naranja/Negro	14
K4	Blanco/Verde	12
Y4	Blanco/Verde/Negro	11
Z4	Blanco/Rojo/Negro	9
K5	Blanco/Amarillo/Negro	16
Y5	Blanco/Amarillo	15
Z5	Blanco/Verde/Café	n/c *

* Relee #5 proporciona un contacto simple de forma A (N.O.) en el estilo Switchboard cubierta (Base-R).

Configuración de los contactos de salida en una tarjeta 5-KYZ

Para la configuración de la tarjeta de 5-KYZ se realiza el mismo procedimiento que para la tarjeta DI/DO. sin embargo, cuando ajuste un contacto de salida (en JEMWare) para NA, UD esta ajustando la sección “K-Y” de la salida para NA y la sección de la salida “K-Z” para NC. UD puede adicionalmente ajustar la salida para la operación inversa. Esto significa que si usted configura en el JEMWare para Normalmente Cerrado, usted esta ajustando la sección “K-Y” para NC, y la sección “K-Z” para NA.



El esquema mostrado a continuación pertenece a un estado de contacto configurado por JEMWare para operación Normalmente abierto

Salidas análogas

El medidor *JEMStar* puede incluir una característica opcional que consiste en tres canales de salidas análogas. Todos los tres canales son configurados en fabrica para salidas0-1 mA o 4-20 mA. Cada uno de estos canales pueden ser configurados para cualquier cantidad instantánea. La compensación de pérdidas puede ser utilizada con cualquier salida análoga que esta basada en Vatios, VARs, VA, FP, o Q.

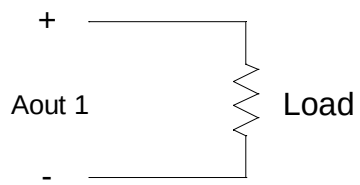
Salidas 0-1 mA

Un medidor *JEMStar* equipado con salidas análogas de 0-1 mA tiene las siguientes características:

1. Cada canal de salida provee hasta 2.4 mA
2. Cada canal tiene una tensión de salida de al menos 10 V
3. La presición de las salidas análogas es de 0.1% de su valor de salida a escala completa, y se reduce en 75 ppm de la salida nominal por grado centígrado C de diferencia en condiciones nominales.
4. Las salida puede ser configurada para indicar cantidades de entrada bidireccional

Ejemplo:

Rango de entrada	**Salida Análoga**
- 1000 vatios	-1 mA
0 vatios	0 mA
+ 1000 vatios	+1 mA



0 - 1 mA Output Connection

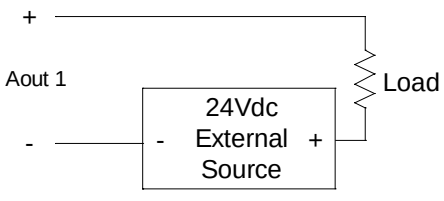
Salidas 4-20 mA

Un medidor *JEMStar* equipado con salidas análogas 4-20 mA tiene las siguientes características:

1. Cada canal de salida requiere un circuito separado externo de alimentación máx. 24 volts.
5. La presición de la salida análoga es 0.1% de su salida de escala completa y se reduce en 50 ppm adicionales del total por grado C de diferencia de condiciones normales.
6. Las salidas pueden ser también configuradas para indicar cantidades de entrada bidireccionales.

Ejemplo de rango de entrada bidireccional :

Rango de entrada	**Salida Análoga**
- 1000 vatios	4 mA
0 vatios	12 mA
+ 1000 vatios	20 mA



4 - 20 mA Output Connection

Conexiones para salidas análogas

Para los medidores estilo Base S y Base A, *JEMStar* conexiones a salidas análogas se realizan vía cable multiconductor de 3 pies cuyos colores son.

Conexiones de Salidas Análogas Base A y S

Color	Señal
Blanco/Rojo/Café	Salida Análoga 1 -
Blanco/Rojo/Verde	Salida Análoga 1 +
Blanco/Naranja/Café	Salida Análoga 2 -
Blanco/Naranja/Verde	Salida Análoga 2 +
Blanco/Negro	Salida Análoga 3 -
Blanco/Gris	Salida Análoga 3 +

Para los medidores de estilo Switchboard, las conexiones se realizan en borneras así.

Conexiones de salidas análogas en medidor tipo Switchboard

Terminal	Señal
8	Salida Análoga 1 -
7	Salida Análoga 1 +
6	Salida Análoga 2 -
5	Salida Análoga 2 +
4	Salida Análoga 3 -
3	Salida Análoga 3 +

PUERTOS DE COMUNICACIONES

Comunicaciones seriales

El medidor *JEMStar* utiliza el protocolo JEM binario ® en todos los puertos de comunicaciones. La configuración de comandos permite las siguientes funciones:

- Configuración del medidor
- Lectura de registros
- Lectura del perfil de carga
- Verificación del equipo
- Ajuste de fecha y hora
- Preajuste de registros
- Realizar puesta a cero del periodo de facturación.
- Lectura de eventos registrados
- Lectura de datos de Diagnóstico en sitio
- Recarga del firmware de operación del medidor (actualización remota de firmware)
- Validación de la autorización para realizar ciertas funciones (Protección por contraseña)

Los comandos de configuración están estructurados de tal forma que cualquier comando puede ser utilizado sin causar detenciones en el funcionamiento normal del equipo por discrepancias en la configuración total del medidor.
Por ejemplo, reconfigurando la programación del esquema tarifario (TOU) para todas la tarifas, 1 periodo sin el registro de la tarifa 1 no causarán que el medidor deje de funcionar.

El medidor *JEMStar* soporta hasta cuatro contraseñas, tres con privilegios definidos. La primera contraseña “maestro” posee total acceso a las funciones del medidor. Los privilegios para todos las otras contraseñas son configurables para todas les siguientes categorías:

- Lectura listado de registros normales
- Lectura de listado de registros alternos
- Lectura de cualquier cantidad visualizable
- Ajuste de tiempo
- Realización de puesta a ceros del periodo de facturación
- Ingreso a modos de prueba, diagnóstico en sitio o calibración
- Preajuste de registros
- Configuración de la identidad del medidor (nombre de identificación, CT / VT relaciones, etc.) y parámetros de comunicaciones
- Programación del esquema tarifario (TOU)
- Configuración de los ítems no listados
- Lectura de cualquier ítem de configuración

Puerto óptico

El medidor *JEMStar* utiliza un puerto óptico tipo 2 montado en el panel frontal. La configuración física de los puertos es tal que una sonda con cabeza magnética pueda adherirse a la cubierta del medidor. Con la cubierta removida es necesario un accesorio de sujeción. El puerto óptico del medidor *JEMStar* incorpora protocolo JEM binario y puede ser configurado para comunicaciones a 300, 1200, 2400, 9600 o 19200 baudios.

RS-232

El medidor *JEMStar* puede venir opcionalmente equipado con un puerto serial RS232. Éste es configurable para cualquier dirección de comunicación válida soportada por el medidor y puede ser configurado para comunicaciones de 300, 1200, 2400, 9600, 19.2K, o 38.4K bps. El puerto está configurado en modo *half-duplex* utilizando conductores de cuatro señales: *Common, Transmit Data, Receive Data, and Request To Send.* La opción RS-232 es mutuamente excluyente con la RS485, lo que significa que una o la otra puede ser instalada (a menos que la opción Dual Comm se encuentre instalada).

Para los medidores de estilos Base S y A las conexiones de las salidas seriales se realizan con cable multiconductor .Los colores para de los conductores a utilizar son.

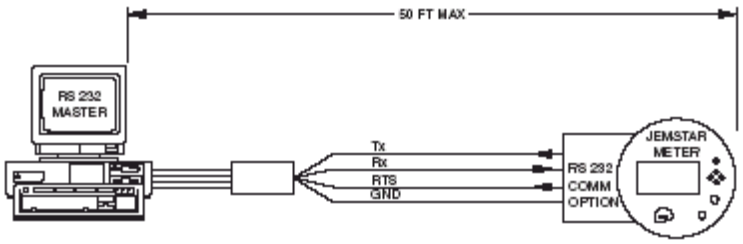
conexión de las salida RS-232

Color	Señal
Blanco/Verde/Azul	Tx
Blanco/Rojo/Azul	Rx
Blanco/Violeta	Gnd
Blanco/Rojo/Naranja	RTS

Para los medidores de estilo Switchboard, Las conexiones se realizan en las borneras ubicadas en la parte posterior del medidor.

Conexiones RS-232 en medidor estilo Switchboard

Terminal	Señal
21	Tx
22	Rx
23	Comm Gnd
24	RTS



RS 232 CONNECTION DIAGRAM

RS-485

El medidor *JEMStar* puede venir opcionalmente equipado con comunicación serial RS-485. El puerto RS-485 opera en modo half-duplex (las señales de transmisión y recepción comparten el mismo conductor). Éste es configurable para cualquier dirección de comunicación valida soportada por el medidor y puede ser configurada para comunicaciones 300, 1200, 2400, 9600, 19.2K, o 38.4K bps . La máxima distancia confiable para comunicaciones RS-485 es de aproximadamente 4000 pies, sin embargo esta longitud puede variar dependiendo del tipo de cable utilizado, interferencia eléctrica externa etc. La opción RS-485 es mutuamente excluyente con la opción RS-232 lo que significa que solo una o la otra puede ser instalada (a menos que la opción Dual Comm se encuentre instalada).

Para los medidores de estilos Base S y A las conexiones de las salidas seriales se realizan con cable multiconductor .Los colores para de los conductores a utilizar son:

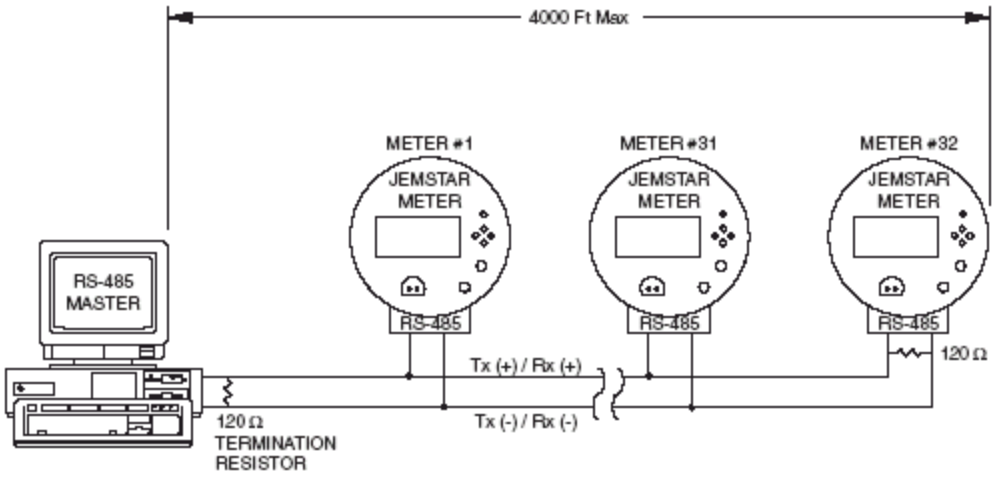
Conexiones de salidas RS-485

Color	**Señal**
Blanco/Verde/Azul	XMT/RCV +
Blanco/Red/Azul	XMT/RCV -

Para los medidores de estilo Switchboard, Las conexiones se realizan en las borneras ubicadas en la parte posterior del medidor.

Conexiones RS-485 en medidor estilo Switchboard

Terminal	**Señal**
21	XMT/RCV +
22	XMT/RCV -



RS-485 CONNECTION DIAGRAM

Módem

El medidor *JEMStar* puede venir opcionalmente equipado con un módem interno. El puerto es configurable vía JEMWare para cualquier dirección de comunicación válida soportada por el medidor y puede ser configurado desde 300 a 14400 bits por segundo. Una cadena de inicialización también puede ser configurada para adaptar el módem a condiciones especificas (ver Apéndice A para códigos de comandos AT).

Las conexiones de módem tip y ring para los estilos base S y base A se hacen utilizando un jack telefónico estándar de cuatro conductores RJ-11. Para los medidores estilo Switchboard, Las conexiones son realizadas en las borneras de la parte posterior del medidor.

Conexiones módem en medidor estilo Switchboard

Terminal	Conexión módem
2	Tip
1	Ring

Respuesta del módem

El módem interno del medidor *JEMStar* puede programarse para determinar el número de timbrados requeridos antes de contestar. Una ventana de respuesta, la cual restringe el módem a una respuesta solo durante ciertos horas del día, es también programable. El módem se conectará a cualquier velocidad hasta 14400 bps.

El módem puede ser configurado para dos diferentes periodos de respuesta (numero de rings) por día. Cuando es seleccionado el responderá después de un número seleccionado de rings para un periodo definido de cada día y después de algunos rings para el resto del día.

El módem puede adicionalmente detectar otro dispositivo telefónico que se encuentre compartiendo línea desconectarlo y liberar la línea inmediatamente si el otro dispositivo que comparte la línea se encuentra aguas abajo del módem.

Módem con auto-llamada

El módem interno del medidor *JEMStar* tiene la posibilidad de realizar llamadas (“llamada remota”). El medidor puede ser programado para realizar una llamada si está es originada por ciertos eventos que incluyen:

1. Umbrales de demanda
2. Alarma en sitio
3. Umbrales de alarma
4. Recuperación de datos, y en una llamada programada para recuperación de datos (soportada por MV-90)
5. Falla de potencia (opcional)

Cada evento puede ser programado para llamar hasta cuatro diferentes números. El módem puede ser configurado para transmitir un mensaje de texto ASCII, o series de tonos DTMF. El módem puede ajustarse para caer en modo esclavo donde espera para ser interrogado utilizando cualquier protocolo para el cual se encuentre configurado.

La función de llamado a la central realiza el marcado y reporta la información como un mensaje de texto sin necesidad de software especializado para procesamiento. Una vez el medidor establece comunicación, Envía una respuesta ASCII o DTMF especificada por el usuario indicando el nombre del medidor, su ubicación, hora de la llamada y en el cual ocurrieron los eventos. Esto puede ser registrado bien sea por una terminal con el software de lectura o una impresora conectada al módem.

Cumplimiento de FCC del módem Interno

Este equipo cumple con la parte 68 de las normas FCC que reglamentan los dispositivos de comunicaciones. En el frente del medidor existe una marca que contiene el número de registro FCC y el numero de equivalencia Ringer (REN) para este equipo. Esta información deberá ser suministrada a la compañía telefónica en caso que la solicite.

Este equipo deberá ser conectado a un Jack RJ11. El REN es utilizado para determinar la cantidad de dispositivos que pueden ser conectados a una línea telefónica. Excesivos REN's en la línea telefónica pueden resultar en dispositivos que no responden a una llamada entrante. En la mayoría de los casos, la suma de los REN's no deberían exceder cinco. Para estar seguro del número de dispositivos que pueden ser conectados o su línea especifica (como lo determina el numero de REN's) Contacte su compañía local.

Si el módem causa daños a la red telefónica, la compañía telefónica lo notificará a UD lo antes posible. Adicionalmente UD será avisado de su derecho en caso de ser necesario de presentar una queja con FCC.

La compañía telefónica puede hacer cambios en sus equipos, redes y sus operaciones que podrían afectar la operación del equipo. Si esto sucede la compañía de telefónica le proveerá de una nota para que UD realice las modificaciones necesarias de forma que su servicio no se vea interrumpido.

Si se experimenta algún problema con este módem, por favor contactar Ametek Power Instruments para información de reparación y garantía. Si el problema esta afectando la compañía telefónica ésta puede solicitarle que remueva el equipo de la red hasta que el problema se haya solucionado. El cliente no deberá intentar reparar este equipo. El módem no deberá utilizarse para servicio de llamadas públicas de moneda proporcionado por la compañía telefónica. La conexión al servicio de línea telefónica esta sujeta a las tarifas que apliquen. Contacte su comisión de servicios local o comisión de servicios públicos para información.

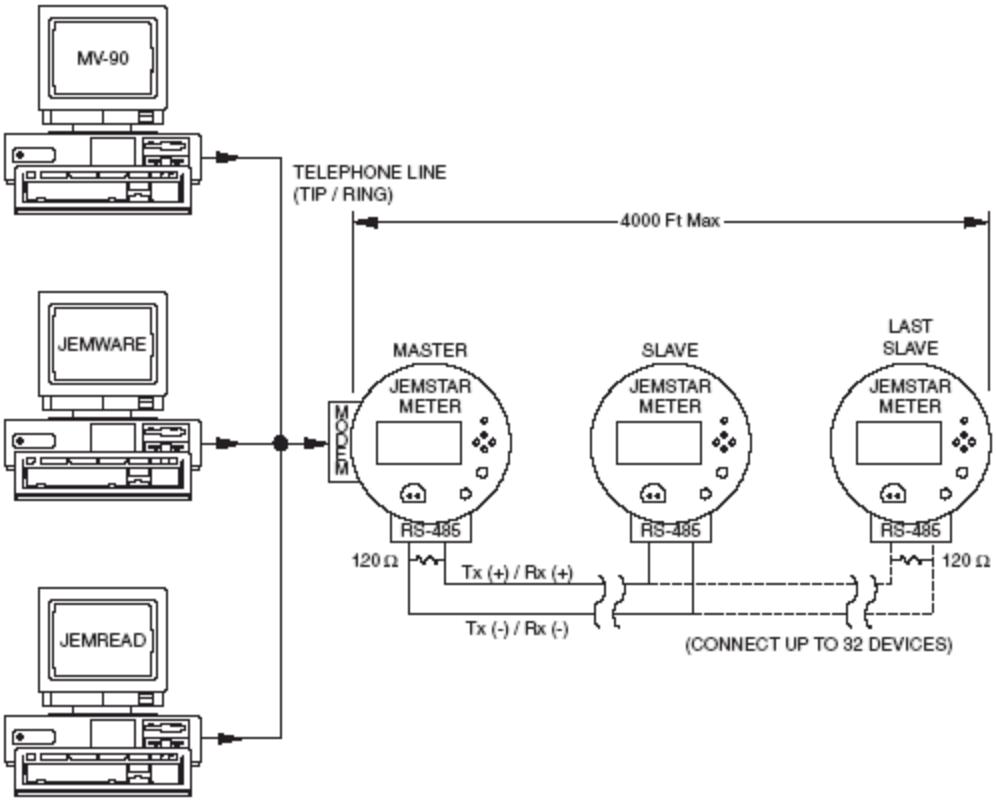
Autollamada durante falla en el suministro

El medidor *JEMStar* puede venir opcionalmente equipado con un módem interno capaz de realizar llamadas hasta cuatro números diferentes y transmitir un mensaje en el evento de falla en el suministro en el medidor. Los números de teléfono y el mensaje son configurables por software utilizando *JEMWare*. La batería interna que soporta esta opción utiliza celdas de Litium de larga vida, sin embargo si hay necesidad, las baterías pueden ser fácilmente reemplazadas removiendo la cubierta superior del medidor (ver la sección de mantenimiento).

Replicador de comunicaciones.

El medidor *JEMStar* puede venir opcionalmente equipado con un replicador de comunicaciones que permite configurar una red de medidores que comparte un solo módem. Esta característica requiere la opción RS-485 instalada en todos los medidores conectados en la red. El medidor *JEMStar* con la opción replicador de comunicaciones opera con la configuración maestro o esclavo.

A Cada medidor en la red deberá asignarse una única dirección de comunicaciones por el software de configuración JEMWare. Se obtienen múltiples conexiones a través de un Medidor con la opción replicador de comunicaciones como se muestra en el siguiente diagrama.



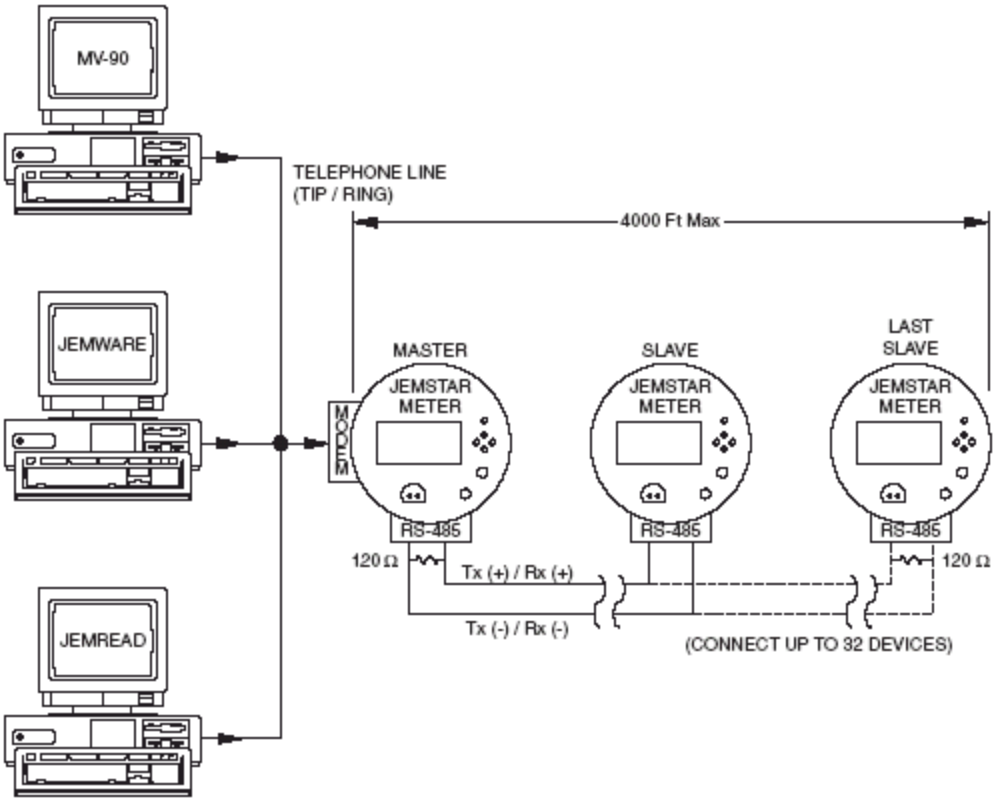
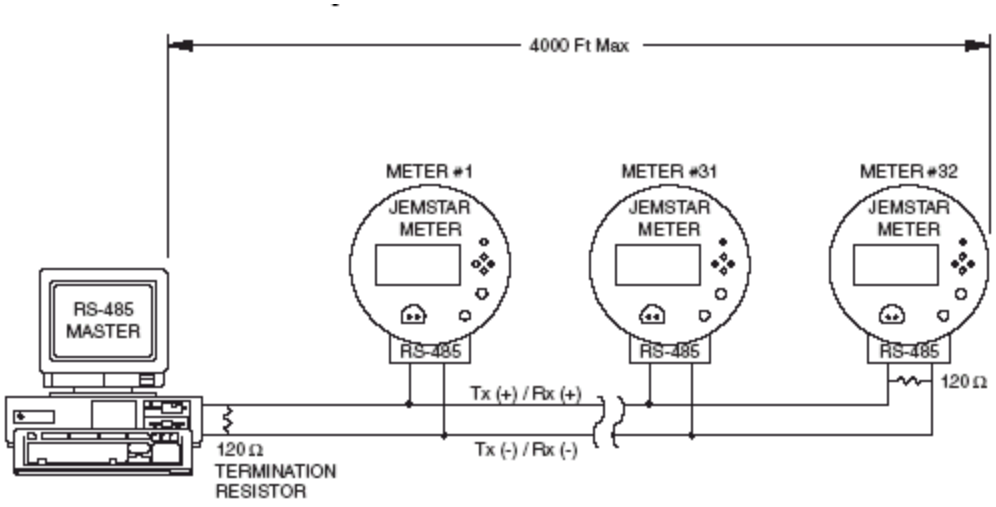


DIAGRAMA TIPICO REPLICADOR DE COMUNICACIONES

La interfase al medidor maestro se deberá realizar a través de una línea telefónica que está conectada al módem interno. Note que los medidores esclavos (aquellos que no poseen módem interno) en la red no pueden originar una llamada con el módem. Los medidores esclavos que se encuentr*an enca*denados están conectados en una red RS485 estándar. Éstas señales son conectadas por cable en los tipos base S y base A o borneras en la parte posterior del equipo del tipo presentación Switchboard . Ver la sección anterior titulada ¨ conexiones RS485¨ para más detalles. El medidor *JEMStar* con la opción replicador de comunicaciones utiliza conexión para comunicaciones en half -duplex.

Modo de operación RS485

El protocolo RS485 permite hasta 32 pares de transceptores compartiendo la misma línea. Como las comunicaciones RS485 son diferenciales, son posibles mayores longitudes de cable que para RS-232C. La longitud total de la red cableada no deberá exceder 4000 pies. Un simple conductor de par trenzado puede conectar hasta 32 equipos para comunicación en half duplex.



RS-485 CONNECTION DIAGRAM

Las señales marcadas como “TX(+)/RX(+)” y “TX(-)/RX(-)” son un par half duplex que lleva Datos recibidos al medidor y datos transmitidos a la terminal maestra.

No hay restricciones en donde deben ser conectados los medidores a los conductores y no es necesario tener conectados los medidores a los extremos (UD puede tener conectados otros dispositivos a la misma cadena). sin embargo *el par trenzado deberá terminar en cada extremo con una resistencia de 120-ohm*. Si los medidores *JEMStar* son los dispositivos de los finales esto se puede hacer simplemente con un jumper en la tarjeta de comunicaciones del medidor. Si UD tiene otro tipo de dispositivo ubicado al final, remitirse al manual de usuario de dicho dispositivo y es posible que UD tenga que instalar una resistencia externa.

Jumper de terminación JEMSTAR replicador de comunicaciones J5 en la tarjeta de comunicaciones Comm board, mostrado en posición “terminación” posición (Dos pines superiores cortocircuitados)

J5

El jumper es un estándar 0.1” dos pines y centro, hembra conector de corto circuito comúnmente utilizado en la mayoría de las tarjetas de computadores personales. Contacte a Ametek Power Instruments y especifíquelo como número de parte 4195-263, o pregunte en su tienda local de suministros para computadores

Para medidores que no son las terminaciones de redes RS-485 en la posición “no terminación” ubicando el jumper en los dos contactos inferiores.

Comunicación Dual (Opcional)

Ciertas aplicaciones del medidor requieren la existencia simultánea de un sistema tipo SCADA y un sistema de interrogación el cuál requiere dos canales de comunicaciones seriales. La versión estándar de *JEMSTAR* ofrece un canal configurable para RS232/485. La tarjeta de comunicación dual es una opción adicional del medidor J*EMSTAR* la cuál permitirá dos canales de RS232/485, cada canal puede ser seleccionableq vía jumpers de hardware en la tarjeta. Tenga en cuenta que la opción de módem no esta disponible cuando se utiliza la tarjeta de comunicación dual.

La opción de comunicación dual requiere que el usuario designe los parámetros para ambos canales como se lista a continuación. Los canales pueden ser ajustados bien sea utilizando el teclado de la parte frontal del medidor o vía software de configuración JEMWare.

Dirección de la red

Cada puerto puede ser configurable para cualquier dirección valida de comunicación mientras sea soportada por el protocolo en particular. Una conexión RS485 puede tener no más que un máximo de 32 medidores encadenados. Ver la sección anterior replicador de comunicaciones de este manual para mayor información.

Velocidad
Cada puerto serial puede ser configurado para comunicaciones de 300, 1200, 2400, 9600, 19200, o 38400 bps.

Ambos canales están en capacidad de utilizar los siguientes protocolos de comunicación simultáneamente.

- JEM10 Binary
- Modbus
- ANSI

Nota: El protocolo DNP puede solamente correr en uno de los dos canales a la vez

Ajuste de los Jumpers para la tarjeta de comunicación dual.

La tarjeta de comunicación dual es diferente de la tarjeta de comunicación serial/módem estándar. Utilice la siguiente información para el ajuste de los dos puertos.

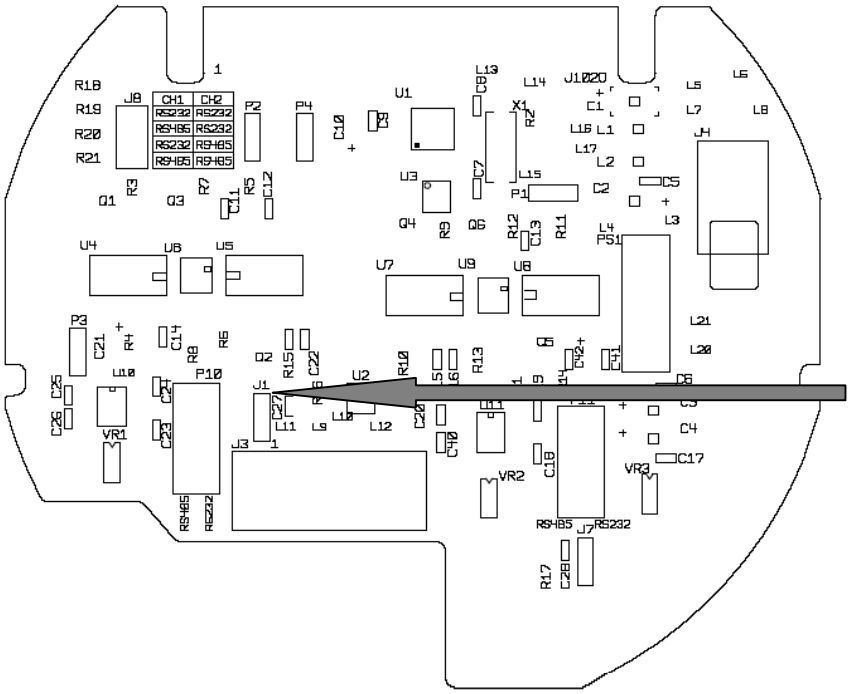
J8: Instalar solamente un jumper en una de las cuatro ubicaciones. Éste es usado para definir la asignación de los puertos como RS232 o RS485. Por ejemplo, El jumper en la parte superior define ambos puertos como RS232. Utilizar el jumper número de parte 4195-263*.

P2, P3, P4: No utilizados, son utilizados en fábrica para propósitos de prueba.

P10, P11: Éstos son paquetes de jumpers de 2x7 número de parte 4195-643. Para comunicación serial RS485 instalar el jumper en las dos columnas de pines de la izquierda, para RS232 instalar en las dos columnas de la derecha. P10 es usado para el canal 1; P11 es usado para el canal 2.

J1, J7: Utilice estos jumpers (4195-263*) para añadir resistencias de terminación de circuito RS485 solamente cuando se necesite. Remitirse a la sección replicador de comunicaciones para más información sobre cuando se requieren resistencias de terminación. Conectando los dos pines superiores se insertará una resistencia de terminación en el circuito. Los dos pines inferiores serán retirados. J1 para el canal 1; J7 para el canal 2.

Nota: Para la operación en modo los jumpers de terminación (J1/J7) deberán encontrarse en estado de no terminación.



Jumper de terminación RS485 J1 en la tarjeta de comunicación dual.

Jumper de terminación RS485 J7 en la tarjeta de comunicación dual . Mostrada en la posición “terminación” (Dos puntos superiores corto circuitados)

J1, J7

*Los Jumpers 4195-2643 son estándar 0.1” dos pines y centro, hembra conector de corto circuito

comúnmente utilizado en la mayoría de las tarjetas de computadores personales. Contacte a Ametek Power Instruments y especifíquelo como número de parte 4195-263, o pregunte con un proveedor local para el suministro de computadores

Puntos de conexión tarjeta comunicación dual

Los puertos seriales (RS232 o RS485) se cablean utilizando J3 para el canal 1, y utilizando J4 para el canal 2. Para los modelos Base S y A, las conexiones de las salidas del canal 1 de comunicación dual se proveen vía cable multiconductor así:

Conexiones modelos Base A y Base S Canal 1

Color del conductor	**Señal RS485**	**Señal RS232**
Blanco/Verde/Azul	Xmt/Rcv +	Tx
Blanco/Rojo/Azul	Xmt/Rcv -	Rx
Blanco/Violeta		Comm Gnd
Blanco/Rojo/Naranja		RTS

Para los medidores de estilo switchboard, las conexiones del canal 1 se realizan en la bornera de la parte posterior del medidor.

Conexiones modelo tipo Switchboard Canal 1

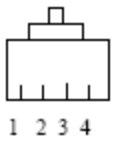
Terminales	**Señal RS485**	**Señal RS232**
21	Xmt/Rcv +	Tx
22	Xmt/Rcv -	Rx
23		Comm Gnd
24		RTS

Para los medidores Base S y A, las conexiones de las salidas del canal 2 de comunicación dual aparecen en el J4. Un cable estándar telefónico de cuatro conductores con un Jack RJ11 es suministrado

Conexiones Base S y Base A Canal 2

J4 **Numero de pin**	**Señal RS485**	**Señal RS232**
1		RTS
2	Xmt/Rcv +	Tx
3	Xmt/Rcv -	Rx
4		Comm Gnd

J4 Vista frontal



Para los medidores de modelo Switchboard as conexiones en el canal 2 se realizan en las borneras de la parte posterior del equipo.

Nota: la señal RTS no está disponible en el canal 2 para el modelo Switchboard.

Conexiones modelo tipo Switchboard canal 2

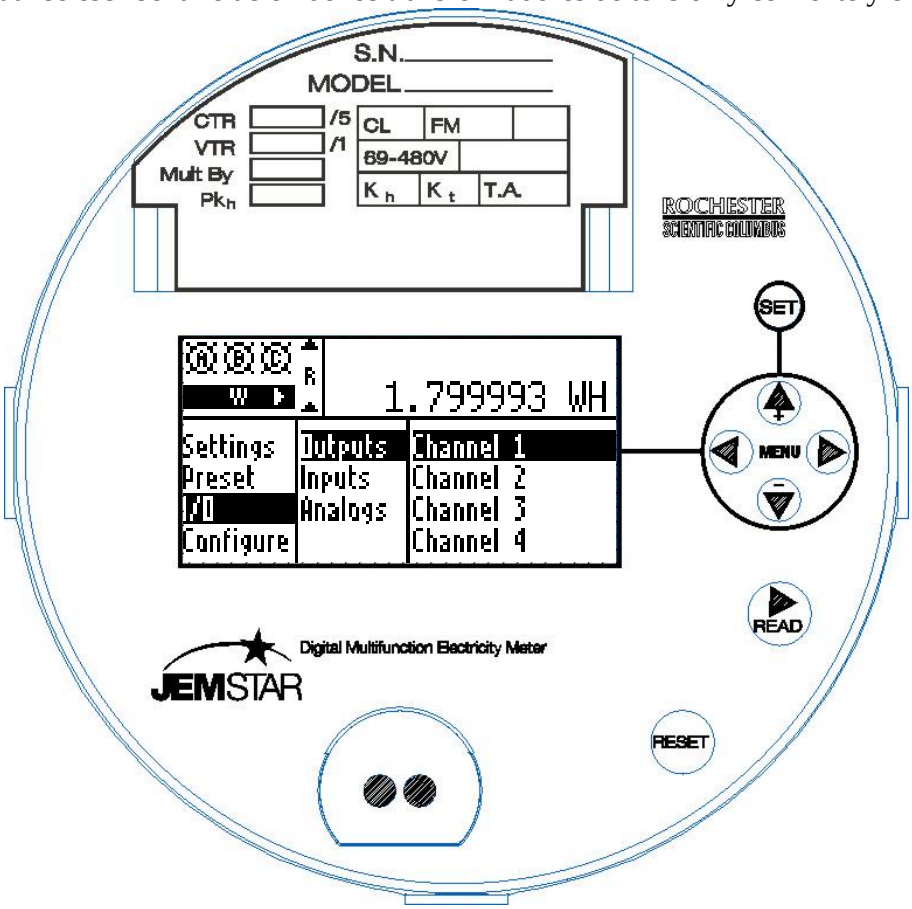
Terminales	Señal RS485	Señal RS232
1	Xmt/Rcv +	Tx
2	Xmt/Rcv -	Rx
23		Comm Gnd

OPERACIÓN DEL MEDIDOR

PLACA DEL MEDIDOR E INTERFAZ DE USUARIO

Placa del medidor

La placa del medidor proporciona la información general sobre el equipo incluyendo en número de modelo, forma, clase, tensión frecuencia, configuración de cableado (3 Hilos, 4 Hilos), corriente de prueba y la constante K_t (Constante de pulsos de prueba WH/cuenta). Hay además un área para uso del usuario en la cual se escribe la relación de los transformadores de tensión y corriente y el multiplicador.



JEMStar Front View; Globe Removed

Configuración del Medidor

Todos los parámetros que determinan la operación del medidor pueden ajustarse utilizando el software de configuración JEMWare el cual incluye un sistema de almacenamiento de archivos para el almacenamiento de configuraciones, pantallas de edición de configuraciones para el ajuste de varios parámetros y las configuraciones de los canales de comunicaciones para la programación del medidor. El software JEMWare posee la habilidad de leer la configuración existente del medidor desde el equipo y leer la hora del medidor a través de comunicación serial. El manual de instrucción JEMWare 1083-602 describe cada parámetro que puede ser programado.

NOTA: UD puede utilizar la ultima versión de JEMWare para abrir un archivo de configuración grabado desde una versión anterior; o leer la configuración desde un medidor JEMStar que fue programado con una versión anterior de software. Si UD hace esto, sin embargo UD debe verificar todos loa ajustes en la configuración antes de guardarlos o programarlos dentro del medidor. Verificar los ajustes abriendo cada ítem en el menú de programación y revisando los ajustes. Esto le permitirá estar seguro que los ajustes correctos son los adecuados y además permite que el software inserte los valores adecuados por defecto para cada una de los objetos que no estaban presentes en versiones anteriores del software.

Interfaz de usuario

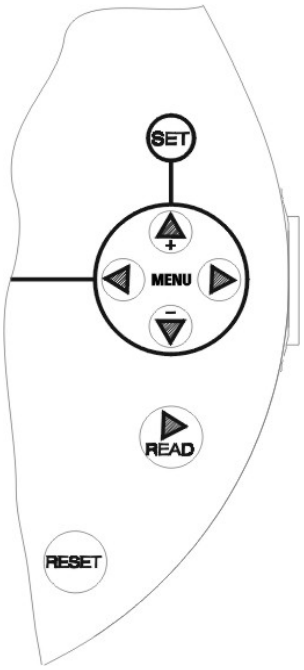
El medidor JEMStar incluye una interfaz de usuario que consiste de un panel frontal con *pantalla* y *teclado.* La interfaz de usuario esta diseñada para facilitar todas las tareas que se desarrollan más comúnmente en el medidor sin necesidad de ayuda de un computador. Algunas de las funciones de configuración se ajustan directamente en el medidor mientras que otras requerirán su configuración a través del software de programación JEMWare.

La llave de seguridad de hardware deberá ser instalada en la tarjeta de metrología para acceder a las funciones del teclado del medidor. Remitirse a “Capitulo 5 – Mantenimiento” para una completa descripción de las características de las llaves de seguridad.

El teclado, localizado en el lado derecho de la parte frontal del medidor consta de siete botones. Con la cubierta del medidor o (globo) en su lugar, el usuario puede presionar solamente el botón READ el cual le permite moverse a través de la pantalla del medidor y ver los registros del medidor.

El botón RESET realiza la puesta a cero del periodo de facturación y está disponible en el medidor sin el globo. Para utilizar el botón UD deberá remover primero los sellos externos y después girar el botón 90º en sentido horario para desbloquearlo. Además, una llave de seguridad en la tarjeta de metrología es proporcionada la cual puede deshabilitar solo el botón de Reset. Referirse al capitulo 5 – Mantenimiento para mayor información.

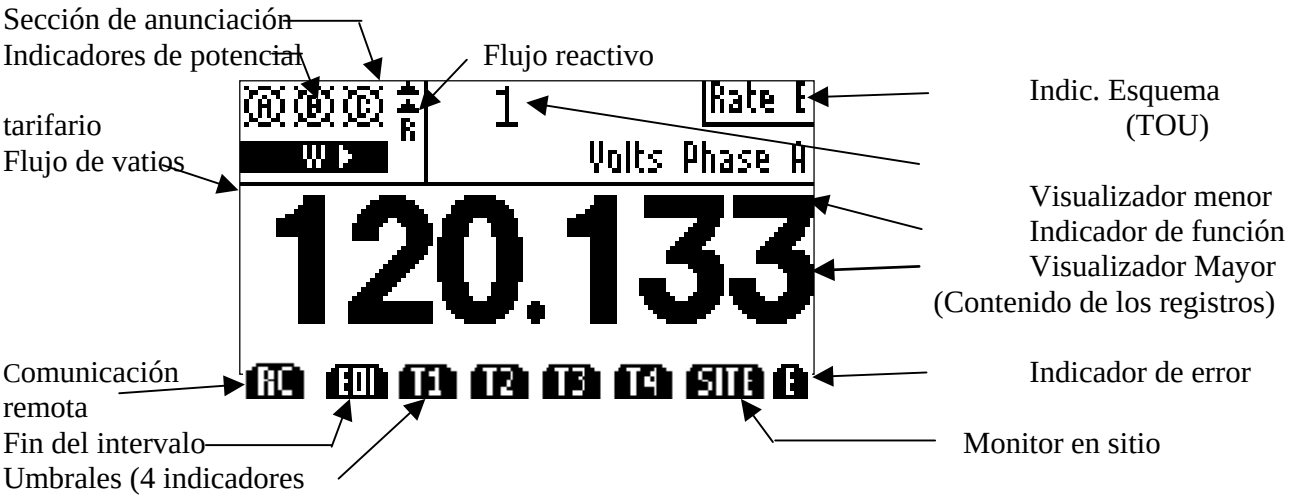
Con la cubierta del medidor (o globo) removido todas los botones de configuraciones están accesibles para el usuario. Esto permite al usuario el ingreso a los menús presionando cualquiera de los cuatro botones tipo flechas.



Controles en el panel frontal del *JEMStar*

La pantalla del JEMStar

La pantalla esta dividida en diferentes secciones que son dedicadas a la visualización de funciones o operaciones específicas del medidor.



JEMStar Disposición de la pantalla LCD

Backlight (opcional)

Como opción la pantalla del JEMStar puede ordenarse con la posibilidad de luz de respaldo. Ver el número de descripción del modelo cerca del inicio de este manual para determinar si su medidor viene equipado con esta característica.

Visualizador mayor

El visualizador más grande en el medidor de 6 o 8-dígitos numéricos es utilizado para mostrar los registros y las cantidades medidas. Los Registros de medidas mostrados en el visualizador son configurables hasta 3 lugares decimales y para 3 o más cifras significativas (sin el cero antes del punto decimal).

Visualizador menor

En la parte superior central del medidor , se encuentra el visualizador menor de 3 dígitos que es utilizado para códigos de identificación, números de secuencia de registros, u otras indicaciones como se haya configurado por el usuario. Para los registros en las listas para visualización definidas por el usuario el usuario puede asignar hasta 3 dígitos como identificador de cada ítem visualizado.

Indicador de función

Esta sección de la pantalla contiene la información relativa al ítem del menú resaltado. La función del indice muestra mensajes de texto simple y puede ser ajustada para cada registro asignado por el usuario en *JEMWare*.

Indicador esquema tarifario (TOU)

La sección de la esquina superior derecha de la pantalla puede ser programada para indicar la tarifa del esquema tarifario (TOU) (A-H) asociada con cualquier medición realizada. Registros asociados con la tasa Total permanece en blanco..

Anunciadores

La pantalla indica los siguientes ítems como símbolos; éstos son visibles sin importar lo que se encuentre en los visualizadores numéricos mayor y menor:

Indicadores de Potencial

Cada una de las tres posibles entradas de tensión (A, B, y C) en el medidor *JEMStar* tiene su correspondiente indicador de potencial mostrado en la sección superior izquierda del visualizador. El indicador de potencial es visible cada vez que las entradas correspondientes exceden 20 V. El indicador de tensión se apagará si:

*4 Si las correspondientes entradas de tensión tienen valores por debajo de 20 (+5, -0) volts

- Si la fuente de alimentación auxiliar se apaga.
- Si la pantalla aparece en blanco

Indicador(es) de flujo de carga

La sección superior izquierda de la pantalla incluye una indicación del flujo de energía con flechas que indican la dirección del flujo de energía activa y reactiva (Vatios y VAR). Las flechas de izquierda a derecha indican los vatios recibidos. De igual forma las flechas de abajo hacia arriba indican atraso reactivo. Las flechas en sentido de arriba hacia abajo indican adelanto reactivo.

Indicador de final de intervalo

El visualizador proporciona la indicación momentánea del final de un intervalo de demanda o de un sub intervalo. Sobre una ocurrencia aparece una bandera en la parte superior izquierda por lo menos un segundo.

Indicador de error

Cuando el medidor detecta un error una bandera aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla.

Umbrales de registro 1 - 4

Aparece en la fila inferior cuando las condiciones de umbral de alarma configuradas por el usuario son excedidas. Existe un indicador para cada uno de los cuatro ajustes de alarma.

Monitoreo en sitio

Aparece en la fila inferior cuando se presenta una de las condiciones de monitoreo en sitio configuradas por el usuario.

ARRANQUE EN FRIO (COLD START)

Si las tarjetas del medidor *JEMStar* han sido reemplazadas o las opciones de software han sido instaladas se debe realizar un procedimiento de arranque en frió. Un arranque en frió borra todos los registros y el perfil de carga. **Las comunicaciones y los parámetros de configuración se llevan a los valores por defecto de fábrica**.(ver apéndice A). La actualización del firmware operativo produce un arranque en frió al final del procedimiento de actualización. Después que se realiza un arranque en frió, el medidor deberá configurarse utilizando el software de configuración *JEMWare* para programar el medidor a su aplicación especifica.

Advertencia!
Realizar el arranque en frio causara la perdida de los datos

Para realizar un arranque en frió:

6. Desconecte la alimentación del medidor y retire la cubierta exterior
7. Simultáneamente presione las flechas ARRIBA y ABAJO mientras energiza el medidor hasta que aparezca el logo de *JEMStar*.

Fecha visualizada por defecto.

Cuando se realiza un arranque en frió, cierta fecha y hora son visualizadas en el medidor (Por ejemplo, la fecha de la demanda pico) contiene una fecha y una hora por defecto hasta que el medidor almacene un valor actual. Éste "no valor" se muestra como Enero 1 de 1970. En otras palabras un registro de tiempo mostrará 00.00.00 y como fecha del registro mostrará 01.01.70.

si usted ve la pantalla con ésta fecha y hora en particular, por favor tenga en cuenta que esta es una indicación que el medidor no ha recibido aún una válida.

NAVEGANDO EN LOS MENUS DE LA PANTALLA

En operación estándar la pantalla del medidor *JEMStar* se utiliza para mostrar las cantidades eléctricas medidas y varios de otros parámetros monitoreados. Sin embargo, la pantalla puede cambiarse fácilmente al modo de configuración, el cual utiliza una estructura simple de menú para el acceso a las múltiples características del medidor. Algunos de los ítems son de sólo lectura como los indicadores de estado del equipo, mientras otros pueden ser editados (fecha, hora, comunicaciones, etc.). Por medio de secuencias de operación de los botones en el panel frontal, UD puede configurar directamente muchas de las mas simples funciones del medidor.

Nota: El teclado del panel frontal puede ser "bloqueado" dependiendo de las políticas de su compañía. Ver capitulo 5 – Mantenimiento para información de las llaves de seguridad.

El menú de la pantalla está dividido lógicamente en grupos de características y categorías. La siguiente tabla muestra las funciones del menú.

Disposición del menú de pantalla

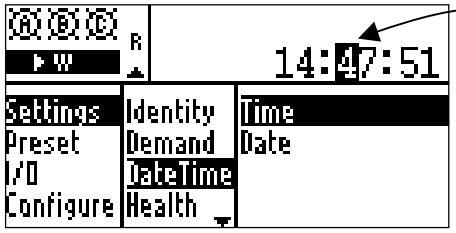
Columna menús 1	Columna menús 2	Columna menú 3	Descripción de la operación	Característica Editable
Ajustes	Identificación	CTR	<Relación Transformador de corriente>:1	Y
		Sistema	“4Hilos-Y”, “4Hilos-D”, “3Hilos-D”, etc.	N
		Programa ID	Nombre ID de JEMWare	N
		Firmware Rev	<Número de revisión>	N
		Pantalla	Selección 6-dígitos o 8-dígitos pantalla prencipal con los ceros antes del punto decimal o espacios en blanco	Y
	Demanda	Intervalo	hora en horas/minutos	N
		Subinterval	hora en horas/minutos	N
	fecha/hora	hora	XX:XX:XX (parámetro 24)	Y
		fecha	XX.XX.XX (parámetro configurado en JEMWare)	Y
	Estado del equipo	Estado de la bateria	“OK”, ”Alerta”	N
		Configurción	“OK”, “Error”	N
		Monitoreo en sitio	“Normal”, “Alarma”	N
		umbral 1	“Normal”, “Alarma”	N
		umbral 2	“Normal”, “Alarma”	N
		umbral 3	“Normal”, “Alarma”	N
		umbral 4	“Normal”, “Alarma”	N
	Óptico	Dirección	<Dirección decimal>	Y
		Baudiosios	“300”, “1200”, “2400”, “9600”, “19200”	Y
		Protocoloo	“Binario”, “DNP”, “Modbus”, “Tablas ANSI”	Y
	Serial 1	Tipo	“RS232”, “RS485”	N
		Dirección	<Dirección Decimal>, “No instalado”	Y
		Baudios	“300”, “1200”, “2400”, “9600”, “19200”, “38400”, “No instalado”	Y
		Protocolo	JEM 2B, DNP, Modbus RTU, Modbus ASCII, ANSI Tablas, No instalado	Y
		RTS ON hora	tiempo en mSec entre RTS ON y Tx inicio	Y
		RTS OFF hora	tiempo en mSec entre Tx final y RTS OFF	Y
		Tiempo de inversión	tiempo en mSec entre Tx final y Rx inicio(RS485 only)	Y
	Serial 2	Type	“RS232”, “RS485”, “Modem”	N
		Dirección	<Dirección Decimal>, “No instalado”	Y
		Baudios	“300”, “1200”, “2400”, “9600”, “19200”, “38400”, “No instalado”	Y
		Protocolo	JEM 2B, DNP, Modbus RTU, Modbus ASCII, ANSI Tables, No instalado	Y
		RTS ON hora	Tiempo en mSec entre RTS ON y Tx start	Y
		RTS OFF hora	Tiempo en mSec entre Tx final y RTS OFF	Y
		Idle horar	Tiempo en minutos sin actividad de comunicaciones antes de la desconexión del modem.	Y
Preajuste	Normal	<Lista de registros>	<Value en each register>, Editable para numeric registers	Y
	Alterno	<Lista de registros>	<Value en each register>, Editable para numeric registers	Y
I/O	Salidas	Canal 1	<Valor Ke>, “EOI”, “Alarma en sitio”, “Umbral de alarma”, “No instalado”	N
		Canal 2	<Valor Ke>, “EOI”, “Alarma en sitio”, “Umbral de alarma”, “No instalado”	N
		Canal 3	<Valor Ke>, “EOI”, “Alarma en sitio”, “Umbral de alarma”, “No instalado”	N
		Canal 4	<Valor Ke>, “EOI”, “Alarma en sitio”, “Umbral Alarma”, “No instalado”	N
	Entradas	Canal 1	“Cuenta”, “intervalo Sync”, “TOU Override”, “estado”, “No instalado”	N
		Canal 2	“Cuenta”, “intervalo Sync”, “TOU Override”, “estado”, “No instalado”	N
	Análogas	Canal 1	<medición asignada>, “No instalado”	N
		Canal 2	<medición asignada>, “No instalado”	N
		Canal 3	<medición asignada>, “No instalado”	N
Configuración	Modo de prueba	<Lista de registros>	<Presionar SET para entrar a Modo de prueba> **	N
	Comunicaciones	Optical	“Presionar SET para enviar los carácteres por el puerto”	N

Columna menús 1	Columna menús 2	Columna menú 3	Descripción de la operación	Característica Editable
		Serial 2	"Presionar SET para enviar los carácteres por el puerto". "No instalado"	N
	Comprobación en sitio	Va, Vb, Vc	"Presionar SET para diagrama fasorial"	N
		Ia, Ib, Ic	"Presionar SET para diagrama fasorial"	N
		Va, Ia	"Presionar SET para diagrama fasorial"	N
		Vb, Ib	"Presionar SET para diagrama fasorial"	N
		Vc, Ic	"Presionar SET para diagrama fasorial"	N
	Pantalla	Prueba de la pantalla	"Presionar SET para mostrar la verificación de pixeles"	N

****Solamente los registros KWH y KVAR son editables y el valor mostrado durante la edición es el ajuste de calibración (+/- 5%) no leido**

Para acceder a los menús de la pantalla:

4. Remover la cubierta exterior (esto puede requerir la ruptura de los sellos). Girar la cubierta en sentido horario para desengancharlo de la base y sepárelo.
5. Presione cualquiera de las cuatro botones en forma de flecha en la parte derecha del frente del medidor, la pantalla irá inmediatamente al menú modo. Si no sucede la llave de seguridad deberá ser removida, para restringir el acceso. Si los procedimientos de su compañía lo permiten, UD puede habilitar el acceso al panel frontal. Referirse al "Capitulo 5 – Mantenimiento" información sobre teclas de seguridad.
6. La parte inferior de la pantalla se encuentra ahora dividida en 3 columnas de menú. Comenzando con la columna mas a la izquierda UD verá la categoría "settings" resaltada. Las áreas resaltadas indican el área *seleccionada* que se encuentra activa actualmente. Utilizando los botones de flecha ARRIBA y ABAJO, UD puede moverse a través de la primera columna de opciones. Note que la segunda columna se ajustará a la función seleccionada en la primera columna.
7. Utilice el botón de flecha hacia la derecha para mover el cursor a la segunda columna . Las opciones de la tercera columna están ahora visibles. De esta manera UD puede, moverse arriba, abajo, o a la derecha para ubicar el cursor en la función especifica que UD desee ver o editar. Familiarícese UD mismo con esta operación antes de proceder. Presione el botón READ en cualquier momento que UD desee regresar a la pantalla normal.
8. Una vez UD ha seleccionado la característica correcta del menú, el valor será mostrado en la sección superior. Presione SET para editar el valor. Nota: Algunas funciones pueden ser editadas, algunas no. Si es cambiable un cursor resaltado aparecerá en la esquina superior derecha de la sección.



Ejemplo típico del ajuste de los parámetros del reloj del medidor. Note que el digito de minuto "4" está resaltado para cambio.

9. Para incrementar el número resaltado, presione el botón +, para disminuir presione la tecla – . UD puede presionar la tecla READ en cualquier momento para cancelar la operación sin realizar cambios.
10. Para seleccionar el siguiente digito, presione la tecla de flecha hacia la derecha.
11. Continúe seleccionando e incrementando/disminuyendo dígitos hasta llegar al número a configurar deseado.
12. Cuando el último digito ha cambiado, presione el botón SET. El medidor acepta el cambio y automáticamente regresa al menú de la sección inferior. Utilice la tecla de flecha izquierda para regresar a la pantalla de modo normal, o presionar la tecla READ para salir.

Nota: Si el medidor es dejado en el modo menú sin la interacción del usuario (por ejemplo si presionar ninguna tecla), éste automáticamente regresará a la pantalla de operación de modo normal después de 1 minuto (operación por defecto de fábrica). El periodo de tiempo puede ser configurado hasta 60 minutos mediante el cambio de "Preset Mode timeout" en el menú Setup en JEMWare.

Pantalla de modos de registro

Los registros de los medidores pueden ser agrupados en tres diferentes modos de visualización: Normal, Alterno, y de prueba. El medidor *JEMStar* puede mostrar hasta 50 registros normales y 50 registros alternos. El Modo Normal es el modo de pantalla usual en el medidor. Si la visualización de tipo "Scrolling" secuencial es habilitada (vía JEMWare), Los registros de modo normal son mostrados secuencialmente a una velocidad configurable por el usuario.

CONSEJO PRÁCTICO: Si los medidores están configurados para la visualización secuencial UD puede detener este tipo de visualización es necesario mantener presionado la tecla SET durante 5 segundos. Esto detendrá el modo de visualización indefinido. Presionando la tecla READ regresará a la visualización de modo secuencial.

Los registros de modo alterno son un segundo grupo de registros que no se visualizan en el modo normal. Estos registros pueden ser utilizados como un método de almacenamiento de grupos de registros, o para cualquier propósito del usuario. Ellos son accesibles para la lectura del medidor manteniendo presionada la tecla READ por al menos dos segundos. Para regresar a los registros de modo normal, mantenga presionada de nuevo la tecla READ al menos durante dos segundos.

Si el medidor detecta una condición de error del sistema (por ejemplo, un error de batería) durante modo normal o alterno, cada vez que un nuevo registro es presentado un mensaje de error será visualizado brevemente antes del valor del registro actual. Desarrollando una puesta a ceros del periodo de facturación se borrarán los reportes de error del sistema.

El modo de prueba es utilizado para probar la presición del medidor. Referirse al capitulo 4 para una explicación completa del modo de prueba.

Nota: Cuando se encuentra en modo de prueba, solamente se actualizarán los registros éste. Los registros estándar del medidor y los datos del perfil de carga no serán acumulados. Las funciones normales del medidor serán suspendidas hasta que se haya abandonado el modo de prueba.

Para desplazarse a través de los registros de modo normal:

Los registros visualizados definidos en el modo normal pueden ser manualmente visualizados secuencialmente presionando momentáneamente la tecla READ para cambiar registro siguiente.

Para ingresar a la pantalla de modo alterno:

Al mod. interno se ingresa manteniendo presionada la tecla READ por dos segundos o mas. Los registros de modo alterno pueden visualizarse secuencialmente de forma manual presionando momentáneamente la tecla READ. Para regresar el medidor a modo normal mantener presionada la tecla READ por dos o mas segundos y liberar.

Modo de prueba

El medidor *JEMStar* posee un modo especial de operación, llamado modo de prueba, el cuál permite al operador aplicar tensiones y corrientes de prueba al medidor sin afectar los registros normales y alternos , o el perfil de carga. El modo de prueba permite ajustar además el modo de registro del equipo

Durante el modo de prueba, las siguientes condiciones existen:

1. Se detiene la acumulación de los registros de modo normal y modo alterno. Los registros de valores pico, coincidentes, y fecha y hora del pico pueden continuar actualizándose, pero se comportan como si no existiera energía en los terminales del medidor.
2. Se detiene el almacenamiento y la acumulación de los intervalos de registro del perfil de carga. Cualquier cálculo de intervalo acumulado antes del ingreso al modo de prueba se conservará y será almacenado con un registro de evento en modo de prueba cuando dicho modo finalice.
3. Los registros en modo de prueba acumulan potencia y su comportamiento es el esperado para este tipo de registros (Por ejemplo, los registros del esquema tarifario responden solamente durante el tiempo de facturación adecuado, los registros de demanda se actualizan en tiempo de intervalo de demanda normal.
4. El puerto óptico emite pulsos de prueba.
5. Las salidas análogas continúan operando como antes.
6. Los pulsos de energía (KYZ) continúan en operación como antes.

Referirse al capitulo 4 “Prueba y Calibración” para una explicación detallada de la operación del modo de prueba.
Nota: Si el medidor ha sido configurado con “Test Timeout” vía JEMWare, la pantalla se revertirá automáticamente a operación normal después del periodo de tiempo designado sin interacción del usuario. El valor definido por defecto de fabrica es 30 minutos.

Formato de visualización y autorango

Por la naturaleza de los valores de registros, algunos tipos de registros tienen formato diferente a otros. Los usuarios tienen la posibilidad de configurar el número de dígitos a la derecha del punto decimal. Sin embargo, con el fin de crear la mayor flexibilidad, *los registros no acumulados* son mostrados en un estilo autorango. Donde el valor (incluyendo el punto decimal) es cambiado al mas adecuado para asegurarse así que las cifras significativas sean visualizadas, a pesar de la configuración del usuario.

Por ejemplo, un registro instantáneo de vatios puede ser configurado por el usuario para mostrar 6 dígitos totales y tres lugares decimales. Sin auto rango, esto podría ser un problema si la cantidad excede 999.999 Vatios porque las cifras más significativas no podrían ser visualizadas. Sin embargo el medidor *JEMStar* aplicará el autorango moviendo el punto decimal a la derecha y permitiendo así que una cantidad mayor sea visualizada.

Por esta razón cada tipo de registro puede ser categorizado en uno de los tres comportamientos:

Auto Rango	**Formato configurado por el usuario (sobreflujo de potencia)**	**Formato Fijo (no influenciado por la configuración del usuario)**
Valores Instantáneos	Consumo	Hora del pico
Factor de potencia promedio	Pico de demanda acumulada	Fecha del pico
Demanda pico	Demanda continua acumulada	
Demanda coincidente		
Demanda Térmica		
Pico Demanda Térmica		
Demanda Predecida		

El usuario puede escoger si se muestra el Consumo, pico de la demanda, demanda coincidente, demanda acumulada, demanda continua acumulada y predicción de la demanda con todos los ceros de adelanto. En este evento el autorango no se aplica de estos tipos de registros.

CAMBIO DE LA CONFIGURACIÓN DEL MEDIDOR

El panel frontal de medidor ofrece algunas características básicas de configuración, sin embargo UD utilizará el software *JEMWare* para la mayoría de los cambios en la configuración del medidor. Por favor referirse a la publicación 1083-602 para la información completa sobre la utilización del programa.

Ciertas características de los medidores *JEMStar* son forzadas para ser iniciadas de nuevo cuando partes de la configuración del medidor han cambiado. Esta sección resume los cambios que forzarán un reinicio. Note que al cargarse la nueva configuración al medidor éste determina individualmente si cada sección ha cambiado con base en la configuración actual almacenada. Estás características son reinicializadas SOLAMENTE si una sección particular de la configuración es diferente. Reinicialización significa que los datos en ese registro en particular se convierten a cero.

Registros en pantalla
La característica de los registros en pantalla incluye las siguientes partes del medidor *JEMStar*:

- Lista de registros en pantalla normal
- Lista de registros en pantalla alterna
- Lista de Registros en la pantalla de prueba
- Registros de auto lectura
- Registros de umbrales
- Alarmas de monitoreo en sitio
- Registros de totalización

Las siguientes secciones de la configuración, si son modificadas, causarán que la características de los registros en pantalla sea reiniciada borrando todos los datos anteriores:

- Pantalla de listado normal
- Pantalla de listado alterno
- Pantalla de listado de prueba
- Ajustes de demanda
- Ajustes de auto-lectura
- Ajustes en unidades primarias de escala (incluyendo cambios en la relación de CT´s y VT´s desde el panel frontal del medidor)
- Ajustes de registros de umbrales
- Demanda Perfil de carga ajustes de tiempo
- Configuración de totalización de canales

Perfil de carga

Las características del perfil de carga (Las cuales no incluyen registro de eventos individuales) serán borradas y reiniciadas si estas secciones de configuración son modificadas:

6. Demanda, perfil de carga, intervalo del perfil de carga ajustes de tiempo
7. Asignaciones de canal de perfil de carga
8. Ajustes de unidades primarias de escalamiento (incluyendo el cambio de relaciones CT´s y VT´s desde el panel frontal del medidor)
9. Canales de totalización

Pulsos de energía

La característica de pulsos de energía será reiniciada si estas secciones de configuración son cambiadas.

- Asignación de canales parra pulsos de energía

MENÚS EN PANTALLA

Los siguiente es la sección en detalle de como utilizar los menús del medidor en pantalla. Las categorías están listadas en el orden en que ellas aparecen en la pantalla . Referirse a la tabla anterior “Disposición del menú en pantalla” para un listado completo de los menús disponibles.

Algunas características del menú son para solo lectura y otras son directamente editables . Las configuraciones del medidor que pueden ser editadas vía panel frontal se limitan a las funciones más comunes. TODOS los ajustes del *JEMStar* ser configurados usando el software JEMWare. Por favor remitirse al manual de instrucción de JEMWare 1083-602 para configurar el medidor vía software.

El medidor *JEMStar* utiliza dos llaves de seguridad para limitar el acceso a las teclas del panel frontal. Dependiendo de las políticas de su compañía UD posiblemente necesitará “desbloquear” el teclado. Referirse al capitulo 5 – Mantenimiento para instrucciones sobre llames de seguridad.

VTR/CTR

Usted puede leer y realizar cambios en las relaciones de transformación de los transformadores de tensión y de corriente desplazándose hacia el menú ajustes | Identificación | VT o CT. Editar aquellos valores preajustados presionando SET y utilizando los botones de flecha para ingresar una nueva relación. Asegúrese de actualizar los valores de la etiqueta ubicada en el panel frontal de acuerdo a la configuración que UD ha ingresado.

> **NOTA 1:** El cambio de la relación de transformación de CT y VT en los medidores causará que las constantes de pulsos del perfil de carga, las constantes de pulsos de energía, Umbrales de monitoreo en sitio, y los niveles de salida análoga son re-escalados **automáticamente** así que ellos conservarán los mismos ajustes en las unidades primarias. Esto causará también que todos los registros numéricos sean borrados y reiniciados.
> **NOTA 2:** El cambio de la relación de transformación de CT y VT en los medidores desde el panel frontal invalidará cualquier ajuste de la compensación de perdidas que deberá ser reconfigurad. Si UD utiliza la característica de compensación de pérdidas, ingrese las relaciones de transformación de CT y VT vía software de configuración *JEMWare* en los ajustes TLC.

Servicio, ID, Revisión

UD puede leer la siguiente información sobre la configuración de los medidores con la siguiente secuencia en el menú: Ajustes | Identificación | Servicio *o* programa ID *o* Revisión de Firmware.

Tipo de servicio	Los tipos disponibles son 4-hilos en Y, 4-hilos en Delta, 3-hilos en Delta, Delta abierta, 3-hilos en Y
Programa ID	Esta es la identificación del medidor que aparecerá en la lista de registros.
Firmware Rev.	Este es el número de versión de firmware instalado en el medidor

Intervalos de demanda

Usted puede leer el intervalo de demanda y la longitud del sub intervalo in horas y minutos a través de la secuencia en el menú: Ajustes | Demanda | Intervalo *o* Su bintervalo. Estos ajustes peden ser solamente editados utilizando el software JEMWare.

Fecha / Hora

EL medidor *JEMStar* utiliza un reloj de tiempo real con capacidad de mantener la fecha y hora con alta resolución Con una batería conectada a la tarjeta, ésta conservará el tiempo aún si la alimentación auxiliar se encuentra fuera de operación.

El reloj del medidor *JEMStar* puede ser configurado para utilizar la frecuencia de la línea de potencia como un método de sincronización, o utilizar una frecuencia interna de referencia (oscilador de cristal). Si el medidor *JEMStar* esta configurado para sincronización por línea de potencia, Éste continuará funcionando aún si la fase A de referencia de tensión desaparece. Si hay ausencia de alimentación auxiliar el medidor regresará al cristal interno como base de tiempo.

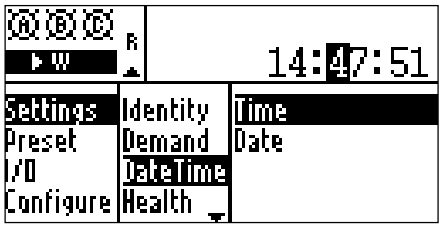
La presición del reloj del medidor, cuando está configurado para sincronización por línea de potencia dependerá de la presición de la frecuencia de la línea. Cuando se encuentra configurado para sincronización por cristal la presición es mejor a 3 minutos por mes o mejor

La fecha y la hora pueden ser ajustadas desde el panel frontal o mediante comandos por comunicación serial. El medidor *JEMStar* acomodará las diferencias en la forma en que el tiempo es ajustado para periodos internacionales de ahorro con la luz del dia a través del JEMWare.

Nota: La Fecha y Hora puede ser editado solamente a través del menú de ajustes (no vía preajustes).

Ajuste de fecha y hora

La fecha y la hora pueden ser ajustadas de dos formas, a través del panel frontal, o por comunicación serial vía software JEMWare. Como esto puede afectar el intervalo de medida o el esquema tarifario (TOU), ésta sesión es registrada como un ajuste manual de fecha y hora. El procedimiento en el panel frontal se desarrolla de la siguiente forma:



Ajuste de fecha

7. Remover la cubierta exterior
8. Ingresar al Modo de ajuste para fecha y hora , presiones cualquier tecla de flecha. Utilizando las teclas de flechas, ir a Ajustes | Fecha y Hora | Fecha , entonces presione la tecla SET. La fecha aparecerá como XX.XX.XX y es una secuencia configurable con JEMWare. El primer digito en la línea es resaltado. (Los dígitos resaltados son los *dígitos seleccionados*.)
9. Para incrementar el digito resaltado, presione el botón +; para disminuir presionar el botón - . UD puede presentar el botón READ en cualquier momento para cancelar la operación.
10. Para seleccionar el siguiente digito presionar, la tecla de flecha derecha
11. Continúe seleccionando e incrementando/disminuyendo dígitos hasta que la fecha deseada ha sido ingresada.
12. Presionar el botón SET para aceptar el nuevo valor. El medidor regresará automáticamente al menú. Utilice la tecla de flecha a la izquierda para regresar a los menús y regresar a la pantalla normal, o presione la tecla READ para salir.

Ajuste de la hora

2. Remover la cubierta exterior
3. Ingresar al Modo de ajuste para fecha y hora , presiones cualquier tecla de flecha. Utilizando las teclas de flechas, ir a Ajustes | Fecha y Hora | Hora, entonces presione la tecla SET. El tiempo aparecerá como un formato HH.MM.SS 24-horas. El primer digito en la línea es resaltado (Los dígitos resaltados son los *dígitos seleccionados*.)

4. Para incrementar el digito resaltado, presione la tecla +; para disminuir, presione la tecla - .
5. Para seleccionar el siguiente digito presionar, la tecla de flecha derecha
6. Continúe seleccionando e incrementando/disminuyendo dígitos hasta que la fecha deseada ha sido ingresada.
7. Presionar el botón SET para aceptar el nuevo valor. El medidor regresará automáticamente al menú. Utilice la tecla de flecha a la izquierda para regresar a los menús y regresar a la pantalla normal, o presione la tecla READ para salir.

Nota: Acciones automáticas del medidor que están configuradas para activar una fecha no existente son cambiadas automáticamente para ocurrir al mismo tiempo en el primer en el primer día del siguiente mes.

Ejemplo: Una puesta a ceros configurada para ocurrir a la media noche en el día 30 de cada mes realizará dicha operación cada mes excepto en Febrero. En ese caso, el reinicio del periodo de facturación (BPR) (de sus siglas en ingles *Billing Period Reset*) ocurrirá en la media noche del primero de Marzo. Un “día” está definido para iniciar al la media noche (00:00:00 am) y terminar después de 11:59:59.

Estado del sistema

El medidor posee varias salvaguardas que verifican su propia operación. UD puede verificar el estado de estos monitores desde los menús de la pantalla con la siguiente secuencia en el menú: Ajustes | estado del sistema y seleccionar una de las siguientes características.

Estado de la batería	Monitores de la batería interna de la memoria RAM y muestra si se encuentra en buen estado
Configuración	Verifica si la configuración del medidor es aceptable. Note que ésta verifica solamente si existen conflictos en la configuración setup; ajustes individuales que podrían permanecer incorrectos para una aplicación específica.
Monitoreo en sitio	Indica si los parámetros (asignados como Monitoreo en sitio en el JEMWare) están en estado normal o en estado de alarma.
Umbrales 1/2/3/4	Indica si un parámetro monitoreado (asignado como umbral de alarma en el JEMWare) está en estado normal o en estado de alarma..

Interpretación de los valores de registros de estado en la pantalla del medidor

De forma adicional a la pantalla de estado del sistema descrita previamente, el usuario puede asignar registros normales o alternos para reportar varias funciones de estado. Éste procedimiento de configuración esta totalmente descrito en el manual de usuario del *JEMWare* 1083-602.

Los valores de los registros de estado del *JEMStar* son mostrados como ocho dígitos de números hexadecimales, aunque solamente tres posiciones de digito son aplicables al reporte de estado. Todos los otros dígitos serán cero y deberán ser despreciados. El formato de los números visualizados es:

----MT-P

El digito de la posición M reporta el estado del medidor (**M**eter)
El digito en la posición T reporta el estado del umbral de alarma (**T**hreshold).
El digito en la posición reporta el indicador de estado (**P**otential)
El digito en la posición **–** es siempre cero.

Estado del medidor

Cuatro condiciones son reportadas en los dígitos de estado del medidor: advertencia de batería, configuración por defecto, advertencia de monitoreo en sitio y del estado de una entrada externa.

Alarma de batería Ocurre cuando el medidor ha empleado mas de 2 años acumulados en estado de desconexión de una fuente de alimentación, utilizando la batería para mantener la alimentación de la memoria. Esto no indica qua la batería se encuentre baja, simplemente que el usuario debería considerar reemplazarla.

Configuración por defecto ocurre cuando se ha detectado un error no recuperable en alguna parte de las tablas de configuración del medidor, y dicha parte ha sido cambiada a la configuración por defecto.

Advertencia de monitoreo en sitio Indica que el medidor ha detectado una condición de alarma que el sistema de monitoreo en sitio fue configurado para reportar.

Estado Externo reporta el estado de un contacto de entrada opcional, cuando la entrada esta configurada como un indicador de estado. Si ambos contactos de entrada están configurados como estados, entonces una operación de cualquiera de los dos o ambos producirán una indicación de “On”.

La siguiente tabla puede utilizarse para interpretar el código hexadecimal para el estado del medidor, mostrado como el quinto digito desde la izquierda.

Estatus del medidor Valor del digito	Advertencia de batería	Configuración por defecto	Monitor en sitio	Estatus Externo
0				
1				On
2			Si	
3			Si	On
4		Si		
5		Si		On
6		Si	Si	
7		Si	Si	On
8	Si			
9	Si			On
A	Si		Si	
B	Si		Si	On
C	Si	Si		
D	Si	Si		On
E	Si	Si	Si	
F	Si	Si	Si	On

Estatus de umbrales de alarma

Este sexto dígito desde la izquierda, mostrado a continuación reporta el estado de los cuatro detectores de umbrales de registro en el *JEMStar*.

Valor del digito Umbral de alarma	Umbral 1	Umbral 2	Umbral 3	Umbral 4
0				
1				Si
2			Si	
3			Si	Si
4		Si		
5		Si		Si
6		Si	Si	
7		Si	Si	Si
8	Si			
9	Si			Si
A	Si		Si	
B	Si		Si	Si
C	Si	Si		
D	Si	Si		Si
E	Si	Si	Si	
F	Si	Si	Si	Si

Indicador de estado de Potencial

Este octavo digito o último leido desde la izquierda, mostrado a continuación monitores la presencia de hasta tres entradas de tensión de fase.

Valor del digito indicador de potencial	Fase C	Fase B	Fase A
0			
1			On
2		On	
3		On	On
4	On		
5	On		On
6	On	On	
7	On	On	On

Ajustes de comunicaciones

Hay tres métodos básicos para interactuar con el *JEMStar: Puerto óptico*, serial (RS-232/485), y módem. La pantalla de menú permite la lectura y la edición de parámetros básicos del puerto de comunicaciones tales como:

Tipo — Para Serial 1 y Serial 2, seleccionar si las comunicaciones son vía RS232, RS485, o módem

Dirección del puerto — Ingresado como número hexadecimal

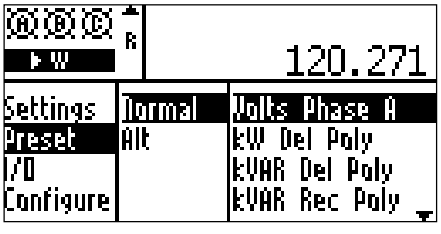
Velocidad del puerto de comunicaciones — Utilice los botones de flecha para moverse a través de la opciones disponibles.

Protocolo de comunicaciones — Utilice los botones de flecha para seleccionar entre Binario, DNP, Modbus (RTU o ASCII), o Tablas ANSI

Ir al menú: Ajustes | Óptico *o* Serial 1 *o* Serial 2, entonces elegir uno de los parámetros mencionados anteriormente para leerlo y editarlo.

Preajuste de los registros del medidor

El preajuste de los registros habilita al usuario para ajustar los registros del medidor a un valor predeterminado. Esta opción es usualmente utilizada cuando los medidores son reemplazados, permitiendo al usuario configurar el nuevo medidor con ajustes de registros previos de éste.



La mayoría de los registros de cantidades pueden ser preajustados. Esta función puede ser ejecutada directamente desde el panel frontal del medidor, con la configuración por el software *JEMWare* . Ya que esto puede afectar la correlación entre los registros y las lecturas del perfil de carga esta sesión es registrada como un evento de preajuste de registros.

Para preajustar los registros desde el panel frontal:

- Presionar cualquier tecla de flecha para ingresar a la pantalla de menú.
- Utilice las teclas de flecha para seleccionar en el menú: Preajustes | Normal *o* Alterno | . Los registros disponibles para preajuste aparecen en la columna de la derecha más lejana de la pantalla del medidor.
- Utilice las teclas de flecha para seleccionar un registro desde la columna de la mano derecha para preajustar, y presione el botón SET. El primer digito parpadeante en el campo de configuración es el digito seleccionado.
- Para incrementar el digito resaltado, presione el botón +; para disminuir presionar el botón - . UD puede presentar el botón READ en cualquier momento para cancelar la operación.
- Para seleccionar el siguiente digito presionar, la tecla de flecha derecha
- Continúe seleccionando e incrementando/disminuyendo dígitos hasta que la fecha deseada ha sido ingresada.
- Cuando el valor de registro deseado es encontrado, guarde y registre el valor presionando el botón SET. El medidor regresará automáticamente al menú.
- Repita los pasos 3 al 7 para preajustar cualquier otro registro de cantidad.
- Presionar el botón SET para aceptar el nuevo valor. El medidor regresará automáticamente al menú. Utilice la tecla de flecha a la izquierda para regresar a los menús y regresar a la pantalla normal, o presione la tecla READ para salir.

Nota: Presionar el botón READ mientras se edita un registro cancelará la operación de ajuste y restaura el registro a sus valores originales.

Para preajustar los registros del medidor utilizando el software *JEMWare* :
Por favor referirse al manual de usuario *JEMWare* 1083-602

Salidas

Esta es una simple visualización de menú desde el medidor; Todas cambios deberán ejecutarse utilizando el software *JEMWare*. Con la opción instalada de los contactos de salida DI/DO o 5KYZ el medidor, *JEMStar* puede proveer hasta cinco señales de salida separadas. Utilizando el software *JEMWare, c*ada salida puede ser configurada para una de las siguientes:

- Pulso de final de intervalo EOI de sus siglas en ingles (End Of Interval)
- Constante: La cantidad de energía representada por cada pulso, en cualquier tipo de unidades primarias o secundarias (valor Ke).
- Alarma: Una salida puede ser activada o por alarma en sitio o por umbral de alarma.
- Si el contacto abre/cierra cuando el valor del registro excede un umbral superior.
  Nota: Por defecto, el contacto regresa a su estado normal una vez el valor correspondiente a un registro decae a por debajo del umbral inferior.

Para ver los ajustes de las salidas, ir a menú: I/O | Salidas, entonces seleccionar un número de canal que UD desee ver. La pantalla visualizará el o los canales que han sido configurados para monitoreo.

Contactos de entrada opcional

Esta es una simple visualización de menú desde el medidor; Todas cambios deberán ejecutarse utilizando el software *JEMWare*. Con la opción instalada de los contactos de salida DI/DO o 5KYZ el medidor, *JEMStar* , puede aceptar hasta dos entradas separadas desde fuentes exteriores. Utilizando el software *JEMWare, c*ada salida puede ser configurada para una de las siguientes:

Contador	Utilizado para contar cualquier pulso
Sincronización del intervalo	Utilizado para aceptar EOI (End Of Interval) salidas de pulsos desde otro medidor, así se mantienen los intervalos de demanda sincronizados
sobre escritura del esquema tarifario (TOU)	Una pulso de entrada originará que el medidor regrese a cualquier tarifa del (TOU) predeterminada.
Estado	-un pulso de entrada es almacenado como un evento de estado en los datos del perfil de carga.
Totalización	Un pulso de entrada añade una cantidad de energía configurable a la lectura del canal de totalización.

Para ver el ajuste de la entrada, ir al menú: I/O | entradas, entonces seleccionar un número de canal que UD desee ver. La pantalla mostrará como han sido configurados cada uno de los dos canales.

Análogos

Las tres señales de salidas de corriente pueden ser suministradas como una opción para indicación externa o para interfase para otros sistemas de datos. El rango de salida es suministrado por la fabrica y puede ser 0-1mA o 4-20mA. Cada salida de canal análogo es configurable para una de las cantidades básicas medidas: Vatios, VAR (o Q), VA, A, V, FP, Frecuencia, o THD.
La salida a conexión análoga es una derivación en cable localizada en la base del medidor para los medidores Base A o tipo socket. Las señales de salidas análogas para medidores tipo switchboard están disponibles a través de bornera atornilladle en la parte posterior de la carcasa del equipo.

Para ver como están configuradas las salidas análogas vaya al menú: I/O | Analogs, luego seleccione un número de canal que ud quiera visualizar. La pantalla le mostrará la forma como se encuentran configurados cada uno de los canales. Para editar la configuración, UD deberá utilizar el software JEMWare.

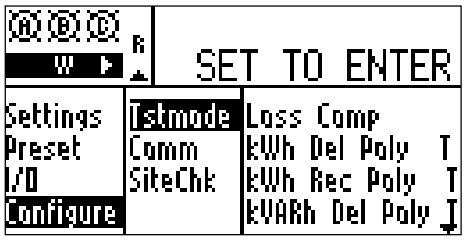
Configuración

Los menús de configuración son utilizados para colocar al medidor en modo de prueba, verificar las comunicaciones, verificar la instalación del medidor con la ayuda de diagramas fasoriales, y ejecutar una verificación de los píxeles de pantalla. Estas características son descritas en las secciones posteriores.

PRUEBAS Y CALIBRACIÓN

Modo de prueba

Ud puede verificar las funciones del medidor y la precisión desde el panel frontal. Ya que ésto puede inhibir temporalmente el registro, esta sesión es registrada como un evento de modo de prueba. Ud debe romper el sello para realizar esta función.



Para ingresar al modo de prueba on la siguiente secuencia en el menu:
Configuración | Modo de prueba, seleccionar entonces un parámetro de la tercera columna que ud desee visualizar. Ud deberá presionar la tecla SET para ingresar al modo de prueba. Esta acción ayuda a prevenir un ingreso accidental al modo de prueba suspendiendo el registro de las variables por el equipo.

Ajuste del registro de variables

Ud puede ajustar los registros de Vatios y VAR del medidor desde el panel frontal. Esta sesión es registrada como como evento de calibración y se realiza en el modo de prueba. Esta no es una calibración completa. Si una recalibración es requerida, el medidor deberá ser regresado a la fabrica.

El puerto óptico del medidor *JEMStar* en la parte frontal del medidor tiene dos funciones. Durante el modo estándar es utilizado para comunicaciones seriales. En el modo de prueba, el puerto óptico envía pulsos de prueba consistentes con el registro de prueba mostrado (Vatios hora, Var hora). Las salidas de pulsos están disponibles aún cuando el medidor esta en modo de prueba, operando en su valor programado de K_e. Ud puede utilizar el adaptador de puerto óptico Scientific Columbus Modelo 5282 o equivalente que convertirá los pulsos ópticos en cierres de contactos. Esto puede ser llevado a una interfaz de entrada externa estándar de Vatios (como Scientific Columbus' MicroJoule®II).

El medidor es probado *JEMStar* como cualquier otro medidor electrónico. Deberá ser ajustado de tal forma que el probador estándar vea la misma tensión y corriente que el medidor. Ésto se hace conectando los elementos de tensión en paralelo y los de corriente en serie. Remitirse al siguiente ejemplo que muestra como conectarse al *JEMStar* y un vatímetro estándar a una fuente externa de carga.

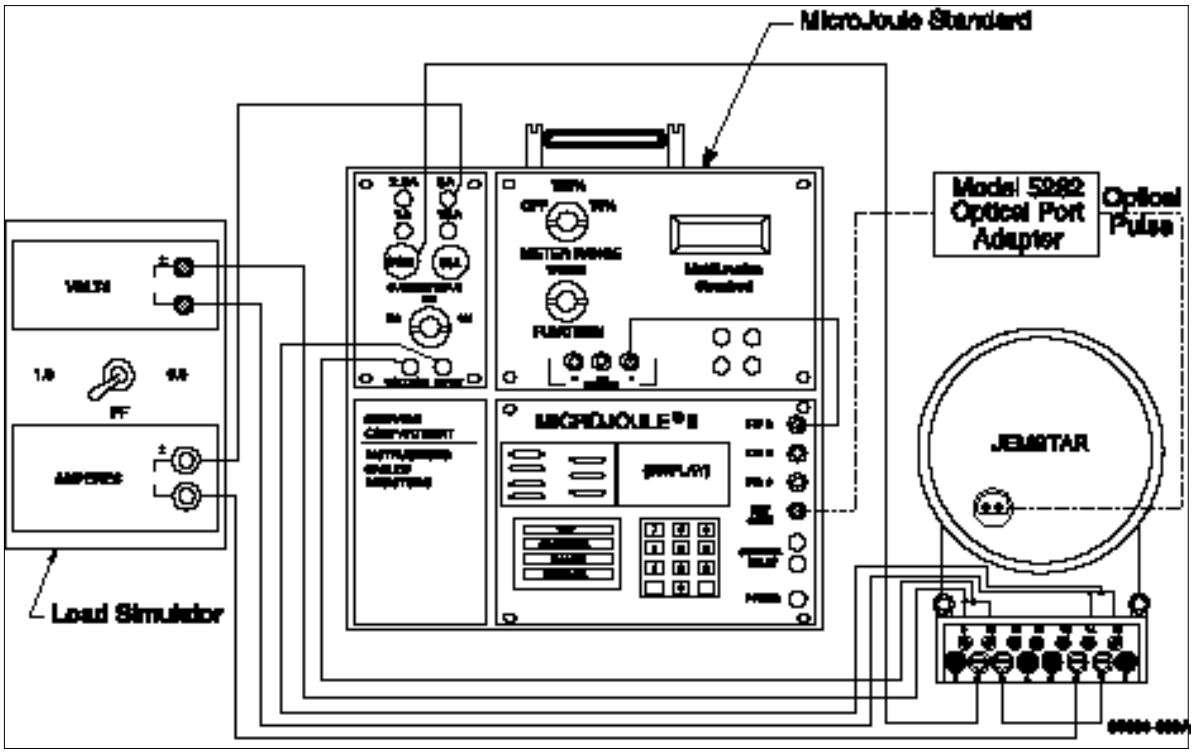


DIAGRAMA DE CONEXIÓN TIPICA PARA UN JEMSTAR y MICROJOULE II A UNA FUENTE EXTERNA DE CARGA

El número de modelo, el número serial, la versión de firmware, y fecha de calibración son almacenados en una memoria no volatil y no pueden ser cambiados.

Modo de prueba

Durante el modo de prueba, se presentan las siguientes condiciones:

- Se detiene la acumulación de registros normales y alternos. Pico, Coincidente, y Fecha/Hora de los registros pico puede continuar actualizándose, pero ellos se comportan como si la potencia aplicada al medidor es cero.
- Se detiene la acumulación en el perfil de carga y el almacenamiento de registros de intervalo. Cualquier cuenta parcial de intervalo acumulada antes del ingreso al modo de prueba será retenida y almacenada con un registro de evento en modo de prueba cuando el modo de prueba finalice.
- Los registros de potencia acumulada y su comportamiento es el esperado para este tipo de registros (por ejemplo, los registros de esquema tarifario (TOU) corresponden solamente durante el periodo correcto de facturación, la actualización de los registros de demanda para un tiempo normal de intervalo de demanda etc)
- El puerto óptico emite pulsos de prueba
- Las salidas análogas continúan operando como antes
- Las salidas de energía por pulsos continúan operando como antes

El modo de prueba termina en cualquiera de estas condiciones:

- El usuario abandona el modo de prueba de forma manual
- El medidor detecta un periodo de inactividad y abandona el modo de prueba automáticamente (Salida del modo de prueba por tiempo)
- El medidor pierde la potencia de alimentación
-

Cuando el modo de prueba finaliza, ocurre lo siguiente:

- Los modos Normal y alterno reanudan su operación normal, acumulando la potencia acumulada al medidor. La demanda y la programación del esquema tarifario (TOU) no se verán afectados.
- El perfil de carga almacena un evento en modo de prueba con un intervalo parcial de cuenta del intervalo antes que el modo de prueba comience entonces continua con el modo normal de operación
- Los pulsos de prueba del puerto óptico se detienen.
- La compensación de perdidas es habilitada de nuevo si ha sido deshabilitada durante el modo de prueba.

Entrada al modo de prueba

Para ingresar al modo de prueba, llevar a cabo los siguientes pasos:

- Presionar cualquier tecla de flecha para ingresar al modo menú. Un grupo de tres columnas de listas y un campo numérico pequeño aparecerán.
- Presionar la tecla de flecha hacia abajo 3 veces para seleccionar configuración.
- Presionar la tecla de flecha a la derecha una vez para seleccionar "*Tstmode"*.
- Presionar la tecla de flecha a la derecha una vez mas para ingresar al modo de prueba. La pantalla mostrará "SET TO ENTER." Presionar la tecla Set key para confirmar la entrada al modo de prueba

Salida del modo de prueba

Para abandonar el modo de prueba:

- Presionar la tecla de flecha a la izquierda desde cualquier registro de prueba. La pantalla mostrará "SET TO EXIT". Presionar la tecla Set Para confrimar la salida del modo de preuba . Nota:

presionando la tecla Reset mientras se encuentra en modo de prueba se pondrán en ceros todos los registros de prueba acumulativos

Navegación en el modo de prueba

Para ver un registro de prueba:

Presionar las teclas de flecha arriba y abajo tanto como se necesite para seleccionar el registro deseado. El contenido del registro será mostrado en un campo numérico arriba de las listas de menú.

Activación y desactivación de la compensación de perdidas:

- Presionar la tecla de flecha hacia arriba tanto como se necesite hasta alcanzar el primer registro en la lista de registros de prueba. El cual es el estado de las compensaciones de perdidas. El campo arriba de las listas de menú se mostrara como ENABLED. Nota: Este es el único ajuste para pruebas por defecto, y no afecta la configuración actual del medidor. El ajuste de configuración tal como se envió al medidor por *JEMWare* gobierna si TLC esta actualmente habilitado o deshabilitado.
- Presionar la tecla Set. ENABLED / DISABLED será resaltado. Presione las teclas hacia arriba , abajo para moverse entre los estados HABILITADO Y DESHABILITADO.
- Cuando es mostrado el estado correcto, presionar la tecla SET para aceptar el nuevo estado.
- Nota: Después de abandonar el modo de prueba, la compensación de pérdidas automáticamente regresará a su estado configurado.

Para ajustar la ganancia de Vatios y Vatios-hora en el medidor:

- Seleccionar un registro de prueba de Vatios o Vatios-Hora (Nota: cualquiera de los dos tomará el ajuste de ganancia combinado del usuario Vatios / Vatios-Hora . El ajuste afecta ambas funciones). Presione la tecla SET
- El campo superior de las listas de menú mostrará un número como: +0.00%
- El signo “+” se resaltará. Intercambie entre “+” y “-“ presionando las teclas de flecha hacia arriba o hacia abajo.
- Seleccione otros dígitos a modificar presionando las teclas de flecha hacia derecha o izquierda. Cada digito resaltado puede incrementarse o disminuirse presionando la tecla de flecha hacia arriba o abajo respectivamente. El usuario puede ingresar el porcentaje de corrección para los registros Vatios/ Vatios-Hora entre –9.99% y +9.99%.
- Cuando la cantidad deseada de corrección es visualizada, presionar la tecla SET para aceptarlo. Presione READ si desea cancelar.
- La corrección ingresada de ganancia aplica para ambos Vatios y Vatios-Hora en *todas* las fases (enviada y recibida) aún cuando el registro visualizado pudo haber sido un registro monofásico.
- Las correcciones de ganancia de Vatios / Vatios-Hora ingresadas de esta forma se mantendrán en efecto después que finalice el modo de prueba.

Nota: El ajuste de la ganancia Vatios / Vatios-Hora afectará VA, VAhora, Q, Qhora, y FP.

Para ajustar la ganancia de VAR del medidor:

- Seleccionar un registro de prueba VAR o VARhora. (Nota: cualquiera de los dos tomará el ajuste de ganancia combinado del usuario VAR / VARhora. El ajuste afecta ambas funciones).
- Presionar la tecla SET.
- El campo arriba de las listas de menú mostrará un número como:
- +0.00%
-
- El signo "+" se resaltará. Intercambie entre "+" y "-" presionando las teclas de flecha hacia arriba o hacia abajo.
- Seleccione otros dígitos a modificar presionando las teclas de flecha hacia derecha o izquierda. Cada digito resaltado puede incrementarse o disminuirse presionando la tecla de flecha hacia arriba o abajo respectivamente. El usuario puede ingresar el porcentaje de corrección para los registros VAR / VARhora entre –9.99% y +9.99%.
- Cuando la cantidad deseada de corrección es visualizada, presionar la tecla SET para aceptarlo. presione READ si desea cancelar.
- La corrección ingresada de ganancia aplica para ambos VAR / VARhora en *todas* las fases (enviada y recibida) aún cuando el registro visualizado pudo haber sido un registro monofásico.
- Las correcciones de ganancia de VAR / VARhora ingresadas de esta forma se mantendrán en efecto después que finalice el modo de prueba.

Note: Ajustar la ganancia de VAR/VARhour afectará VA, VAhour, Q, Qhour, and FP.

Para utilizar los pulsos ópticos de prueba

El pulso óptico de prueba es una salida de pulso de energía, similar a un pulso KYZ pulse, que se repite a un valor proporcional al consumo de energía. Cada pulso es una breve (aproximadamente 30 a 40 mS) emisión de luz infrarroja enviada por el puerto transmisor óptico.

Las medidas que pueden ser seleccionadas para salidas de pulsos de prueba son:

- Vatio-Hora
- VAR-Hora
- VA-Hora
- Q-Hora
- Amperios-Hora

Cualquier dirección (Enviada, Recibida, por-cuadrante) y elemento (fase A, B, C, o total) puede ser seleccionado para una de estas mediciones en un registro de la pantalla puede ser salida como pulso de prueba. El peso del pulso (Kt) para cada pulso es fijo.

La salida de pulso es siempre asignada para corresponder exactamente con el registro de prueba actualmente mostrado, si el registro esta mostrando una de las medidas listadas arriba. En otras palabras:

Si el registro muestra:	**La salida de pulsos es:**
Vatios or Vatio-Hora, por fase o total , en cualquier dirección	Vatio-Hora, por fase o total , en cualquier dirección, 1.8 Wh / pulse
VAR or VAR-Hora, por fase o total , en cualquier dirección	VAR-Hora, por fase o total , en cualquier dirección, 1.8 VARh / pulse
VA or VA-Hora, por fase o total , en cualquier dirección	VA-Hora, por fase o total , en cualquier dirección, 1.8 VAh / pulse
Q or Q-Hora, por fase o total , en cualquier dirección	Q-Hora, por fase o total , en cualquier dirección, 1.8 Qh / pulse
Amperioerios or Amperio-Hora, por fase o total	Amperio-Hora, por fase o total , 0.02 Ah / pulso
Cualquier registro de este tipo	No hay cambio desde la asignación previa de pulsos de prueba

Los pulsos ópticos de prueba pueden ser tomados con cualquier puerto receptor óptico, aunque recomendamos el adaptador a puerto óptico Scientific Columbus Modelo 5282. El 5282 permite utilizar el puerto óptico para comunicación serial con un computador de igual forma que para dirigir el pulso de prueba a un contador externo para pruebas de presición.

Si el puerto óptico esta siendo utilizado para comunicación serial durante el modo de prueba, un pulso de prueba puede ocasionalmente interferir con la respuesta del medidor a comandos. El medidor tiene la capacidad de recibir y ejecutar comandos durante el modo de prueba – solamente la respuesta puede ser garbled. El chequeo normal de error del protocolo binario y el mecanismo de reintento proveerán confiabilidad a la comunicación en esta situación.

Salida de pulsos de prueba en el JEMStar

Es importante esperar 15 segundos después de la aplicación de tensión antes de ingresar al modo de prueba. De otra forma el medidor puede que no produzca los pulsos de prueba en el modo de prueba. Si se sospecha que el medidor no produce pulsos de prueba muévase a través del modo de prueba a la función bajo prueba (después de 15 segundos de haber energizado).

MANTENIMIENTO

Cualquier opción del *JEMStar* excepto, para aquello especificado como “Configuración de fábrica” o “configurado en fábrica”, pueden ser instaladas por un usuario con las siguientes habilidades:

- Técnico electrónico con habilidades intermedias incluyendo conocimiento de protección estática, y técnicas de seguridad eléctrica.
- Familiaridad en el uso adecuado de herramientas comunes como (Destornilladores, peladores, o cortadores de cable, llaves de tuercas etc.) y equipo (voltimetros etc.) utilizados en electrónica, incluyendo equipo para reducción de descargas estáticas como manillas antiestáticas. NO se requiere equipo para aplicación de soldaduras.

El diseño del medidor *JEMStar* con su topología de conexión de tarjetas, requiere pocas herramientas para el mantenimiento.

Advertencia!

Todo trabajo en el medidor deberá realizarse en una superficie de trabajo protegida contras descargas electrostáticas con el EQUIPO DESENERGIZADO. El técnico deberá seguir técnicas adecuadas para el control de descargas estáticas. Para mayor información remitirse al Apendice C

DESMONTAJE DEL JEMSTAR

Los medidores *JEMStar* están disponibles en carcasas tipo socket (base S, base A), y switchboard. El procedimento de desmontaje para cada uno de los tipos se describe a continuación.

Medidores base S y base A

Remoción de la cubierta exterior

- Desenergize le medidor
- Remueva todos los sellos del anillo de cierre de la cubierta exterior del medidor, y a continuación retire el anillo. UD NO necesita remover ningun sello del boton RESET.
- Gire la cubierta exterior en el sentido de las manecillas del reloj aproximadamente 1 pulgada para desenganchar desde la base.
- Deslice cuidadosamente la cubierta exterior hacia el frente desde la base y separarela.

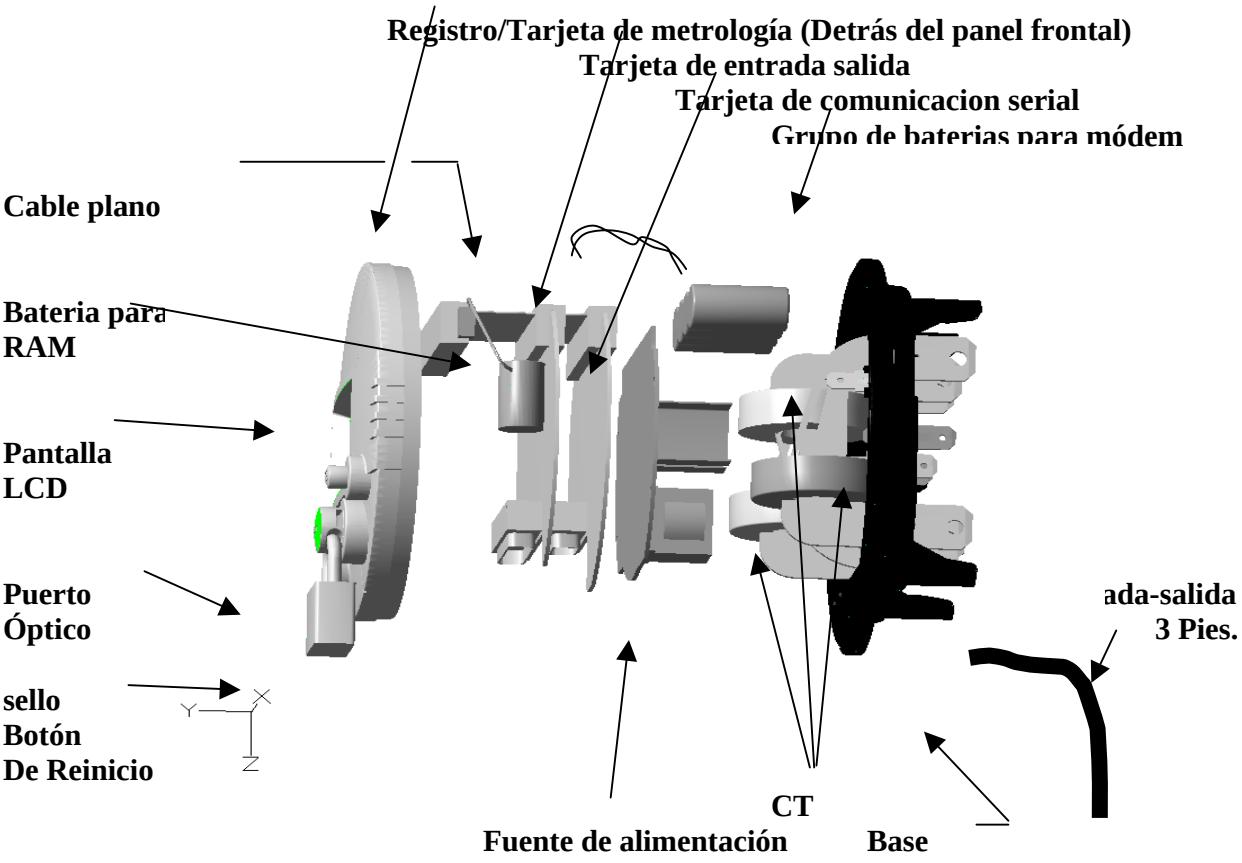
Desmontaje interno del medidor

Retire la parte superior de la cubierta interna desatornillando 3 tornillos de cabeza Phillips (abajo). Cuidadosamente eleve la cubierta, poniendo especial atención a los cables de la bateria RAM. *No desconecte la bateria o se perdera la información*

Vista superior del medidor con la cubierta exterior removida

Remueva los tornillos en estos, lugares y levante la cubierta .

Tenga cuidado con los cables de la bateria!



Despiece del medidor JEMStar Base S, sin la cubierta interior.

Medidores tipo switchboard

Remoción de la cubierta

- Desenergizar el medidor si es posible. Aunque, no es obligatorio ya que el medidor tipo switchboard cuenta con su propio dispositivo de desconexión. *Sinembargo se aconseja precaución ya que existen algunos terminales energizados al interior del medidor aun sin la presencia de la bandeja cortocircuitable*
- Remueva el sello de cable en el tornillo de mariposa de la parte inferior central de la cubierta del medidor.
- Desabroche el tornillo de mariposa y levante la cubierta lentamente mientras la halade atras hacia adelante.

Remoción chasis interno

- Localice la bandeja cortocircuitable plastica de color negro en la parte inferior del chasis. Sostengala firmemente desde las aletas y hale firmemente hacia ud. Esto permitirá desconectar ls circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de corriente en el medidor.
- Localice los cierres metálicos ubicados en la parte superior en inferior. Al mismo tiempo hale ambos hacia UD hasta las manijas realicen un giro (aproximadamente 90°).
- Sostenga suavemente el chasis mientras hala de éste hacia afuera. Cuando el chasis este libre retirelo. Ahora ud puede tomar el chasis al sitio de mantenimiento.

Cuando reinstale el medidor, note que el tornillo de mariposa posee una pequeña marca en la cubierta frontal. Ésta indica la orientación del agujero en el tornillo para la inserción del sello de alambre. Gire el tornillo hasta que le punto se encuentre en posición horizontal, y el agujero en el tornillo se encuentre alineado con el agujero de la cubierta plástica.

Partes para mantenimiento

Las tarjetas de comunicaciones y de entrada salida del El medidor *JEMStar* pueden cambiarse con un simple procedimiento. Ya que la tarjeta de metrología está calibrada con los transformadores de corriente y la fuente de alimentación, Ametek Power Instruments recomienda que el medidor sea regresado a la f'ábrica si cambios en estos componentes son necesarios.

La bateria RAM/reloj del medidor *JEMStar* está diseñada para durar la vida util del eqiopo bajo condiciones normales de uso y almacenamiento. Si la bateria necesita reemplazo, o si desea mayor información de cualquiera de los componentes del medidor *JEMStar*, llame al grupo de soporte técnico de Ametek Power Instruments 888-880-5361.

Tarjeta de comunicación serial (opcional)

➔ Para remover la tarjeta de comunicación serial:

1. Desenergize el medidor.
2. Asegure un adecuada puesta a tierra para protección de descargas electrostáticas.
3. Remueva la parte exterior de los medidores base S y base A. remueva la cubierta del medidor de carcasa tipo switchboard y hale el chasis fuera del rack.
4. Retire la parte superior de la cubierta interna previamente descrita (base S y base A solamente).
5. Desconecte el cable cinta plano entre la tarjeta de metrolog'ia y la tarjeta de comunicaciones.
6. Retire la tarjeta de comunicaciones halandóla hacia afuera
7. Desconectar el cable módem desde la tarjeta de comunicaciones (si está incluido)
8. Hale la tarjeta de comunicaciones hasta retirarla del medidor

- Ubique la tarjet de comunicaciones en una superficie de material antiestático.

➔ **Para reemplazar la tarjeta de comunicación serial (opcional):**
Invierta el procedimiento anterior

Tarjeta de entrada/salida

➔ **Para remover la tarjeta de entrada/salida (opcional)**

1. Desenergize el medidor.
2. Asegure un adecuada puesta a tierra
3. Remueva la parte exterior de los medidores base S y base A. remueva la cubierta del medidor de carcasa tipo switchboard y hale el chasis fuera del rack.
4. Retire la parte superior de la cubierta interna previamente descrita (base S y base A solamente).
5. Retire el cablecinta plano
6. Firmemente sostenga los bordes de la tarjeta de entrada-salida y remuevala
7. Ubique la tarjeta de comunicaciones en una superficie de material antiestático.
8.

➔ **Para reeemplazar la tarjeta (opcional) de entrada salida:**

1. Invierta el procedimiento anterior.
2. Utilice el programa de software (incluido en un diskette con la tarjeta entrada/ salida) para transferir los datos de calibración al medidor adecuados para la salida análoga.

Bateria Reloj/RAM

El medidor *JEMStar* posee una bateria fácilmente reemplazable que es utilizada para alimentar el reloj interno y la memoria RAM. La celda de larga duración deberá proveer soporte para 10 años, y su duración puede verificarse desde la pantalla en el panel frontal. Existen además registros de pantalla (dias de la bateria) que pueden leerse para determinar cuantos días de bateria han sido utilizados. Si el medidor está en servicio, la batería deberá reemplazarse mientras el medidor se encuentre energizado para evitar la perdida de los datos (La bateria no será utilizada mientras la alimentación de potencia se encuentre conectada).

➔ **Para reemplazar la bateria reloj/RAM**:

1. Remueva la parte exterior de los medidores base S y base A. remueva la cubierta del medidor de carcasa tipo switchboard.
2. La bateria es el cilindro de 1” de altura localizado en la parte superior derecha del medidor. Desconecte el conector de dos pins y retire la bateria de su base.
3. Instale un nuevo remplazo a la bateria, disponible en fabrica. Especificar número de parte
4. 6005-254.
5. Desde el menu del panel frontal, seleccione Settings | Health | Batt Status, y luego presione el boton SET hasta que aparezca RESET. Presione el boton SET una vez más y verifique que la pantalla cambie a BATTERY OK. La fecha y la hora también necesitan ser ajustadas si el medidor fue sacado de servicio mentras se realizó el cambio de bateria.

Juego de baterias para llamado a central durante falla en el suministro (Opcional)

El *JEMStar* incorpora un juego reemplazable de baterias que es utilizado para alimentar el módem interno de llamado a central durante fallas en el suministro. La bateria proveerá la potencia al módem para al menos 8 horas de tiempo de llamada. Se recomienda que la bateria sea reemplazada cada tres años o antes si se presentan númerosas fallas de suministro.

➔ **Para reemplazar el juego de baterias falla en el suministro**:

*5 Desenergize el medidor.

*6 Asegure un adecuada puesta a tierra

*7 Remueva la parte exterior de los medidores base S y base A. remueva la cubierta del medidor de carcasa en los modelos tipo switchboard

*8 En los medidores base S o base A, remueva la cubierta superior. El juego de baterias se compone de cuatro celdas ensambladas directamente bajo una cubierta. Desconecte el conector de dos pines y levante la bateria de su base.

*9 En el modelo switchboard, saque el chasis fuera del rack abriendo los cierres metálicos . La bateria se encuentra localizada bajo un sujetador cerca a la parte posterior del medidor. Desconecte el conector de dos pines. Afloje los tornillos de soporte y aparte la bateria de su base.

*10 Instale un nuevo reemplazo exacto disponible de la fábrica. Especificar el número de parte 15847-001.

Llaves de seguridad

El *JEMStar* incluye dos llaves de seguridad pra proteger la alteración del medidor, o accesos no deseados, para ciertas funciones del medidor. Existen dos jumpers (llaves) loclizadas al interior del medidor en la tarjeta de metrología. Una llave de seguridad es utilizada para deshabilitar todos los cambios de configuración desde el teclado del medidor ubicado en el panel frontal, y los comandos de comunicación serial que se muestran a continuación cuando se accesa al medidor via JEMWare. Los números en paréntesis son el hexadecimal equivalente del comando específico en JEM binario (ver manual de comandos de protocolo 1083-603).

Enter Test Mode (4D 01)
Preset Normal Registers (57 01)
Preset Alternate Registers (57 02)
Configure Timekeeping (43 07)
Configure Interval Timing (43 08) (demand and Load Profile intervals)
Configure Demand Parameters (43 09) (subinterval length, outage deferral)
Configure Load Profile (43 0A)
Configure Pulse I/O (43 0B)
Configure Analog Outputs (43 0C)
Configure Primary Scaling (43 0D)
Configure Normal display List (43 0E)
Configure Alternate Display List (43 0F)
Configure Test Display List (43 10)
Configure TOU Schedules (43 12)
Configure TOU Seasons (43 13)
Configure TOU Holidays (43 14)
Configure Loss Compensation (43 15)
Configure Reactive Selection (43 16)
Configure Thermal Time Characteristic (43 18)
Configure Threshold Alarms (43 19)
Configure Site Monitor (43 1A)
Configure DST Schedule (43 1C)
Configure Energy Pulses (43 1D)
Calibrating/Loading Flash Memory

La otra llave de usuario es utilizada para deshabilitar solamente el boton RESET del panel frontal. Éste botón es utilizado para llevar a cabo la puesta a ceros del periodo de facturación (ver la definición en el glosario). Con los jumpers instalados, el acceso esta habilitado. Remover los jumpers para restringir el acceso.

El medidor viene de fabrica con las dos llaves instaladas. Si ud desea retirar la(s) llave(s) después de una adecuada configuración en el lugar donde se realiza el mantenimiento, siga el procedimiento que se describe a continuación.

8. Desenergice el medidor.
9. Remueva la cubierta exterior del medidor.
10. Retire la parte superior de la cubierta interna desatornillando los tres tornillos de cabeza phillips (abajo). *Cuidadosamente levante la cubierta, poniendo especial atención alos cables de la bateria RAM. No desconecte la bateria o se perdera la información*

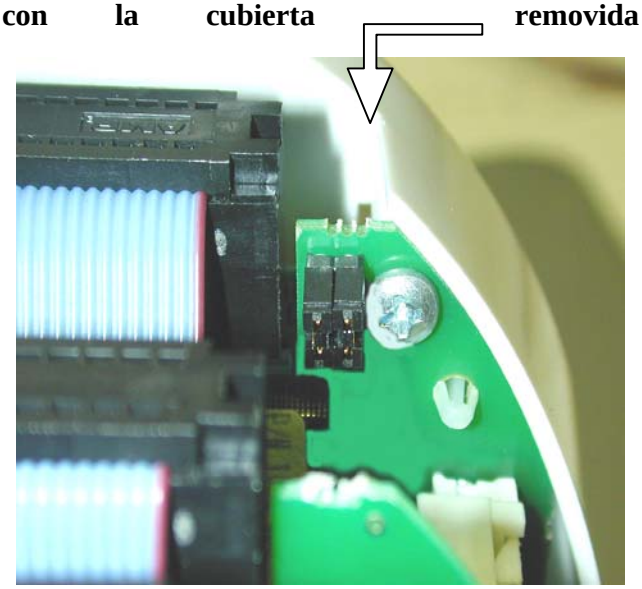
Vista superior del medidor con la cubierta exterior removida

Remueva los tornillos en estos, lugares y levante la cubierta .

Tenga cuidado con los cables de la bateria!

Jumper localizado debajo de la cubierta

Buscar en la parte trasera del medidor con la cubierta removida



Remover este jumper para deshabilitar todo acceso a la configuración desde las teclas del panel frontal.

Remover este jumper para deshabilitar el botón de RESET.

Los jumpers son conectores de cortocircuitar tipo hembras de dos pines centro estándar 0.1" comunmente utilizados en la mayoria de las mainboards de los PC . Contactar a AMETEK y especificar el número de parte 4195-263, o pregunte en su proveedor local de suminstros para computadores.

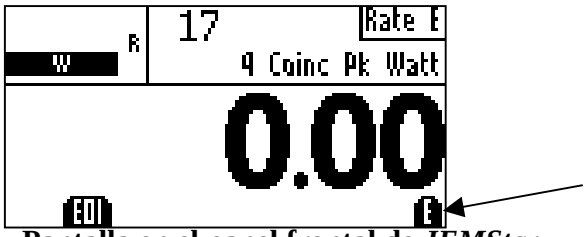
Consejo practico: Ud puede ubicar el jumper en una posición desconectada colocando el jumper sobre un solo contacto. Ésto conservara el jumper en el medidor par un uso posterior.

Actualizaciones de Firmware

El nuevo firmware del medidor puede ser bajado remotamentes via puerto serial en el medidor o (si se encuentra equipado con este dispositvo). Ésto utilizarse para añadir características adicionales, mejoras del producto, o actualizaciones del producto. Contacte a la fabrica para mayor información y asistencia..

Diagnóstico del equipo

El estado del medidor *JEMStar* provee una indicación de la capacidad de funcionamiento del equipo operación. Este es uno de los registros de estado que puede ser visualizado en cualquiera de los registros de los modos de visualización (Normal o alterno). Una "E" en el display del *JEMStar* indica la presencia de una condición de estado del equipo y que el registro asociado a esta condición deberá ser visualizado.



Pantalla en el panel frontal de *JEMStar*

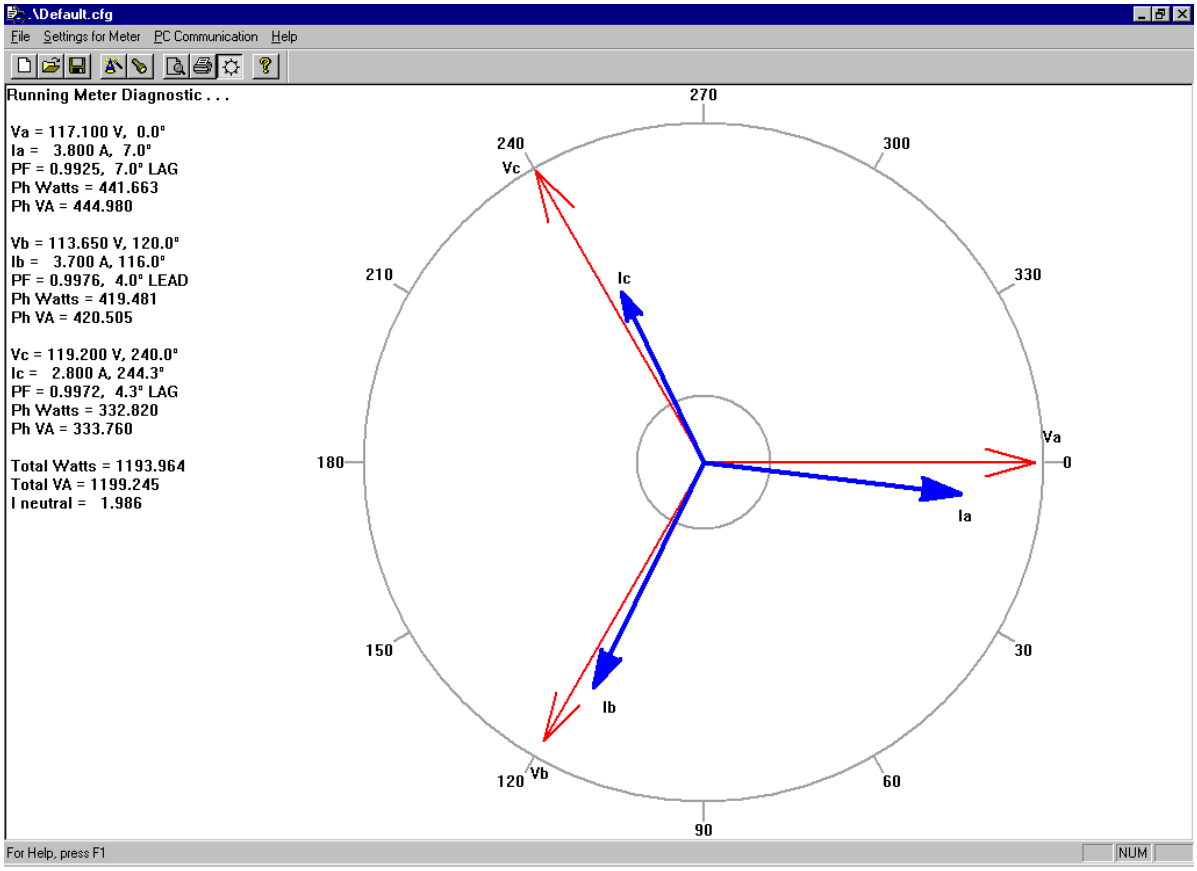
El medidor *JEMStar* no debería tener un error en el estado de operación jamás , sinembargo, en caso que esto suceda contacte a AMETEK para asistencia en el manejo de la situación.

DIAGNÓSTICO EN SITIO

El *JEMStar* puede ser configurado para monitorear su ambiente de operación y reportar condiciones sospechosas. Este monitoreo ocurre en dos formas: Verificación de la instalación y monitoreo de la instalación.

Verificación de la instalación (en sitio)

El *JEMStar* tiene un modo de operación llamado verificación de la instalación durante la cual el medidor realiza y muestra lecturas continuas de los valores por fase de tensiones, corrientes y sus angulos de fase con respecto a la tensión de la fase A. El usuario puede ingresar a este modo y leer la información o por el panel frontal, o remotamente via software JEMWare



Pantalla de Diagnóstico con el JEMWare

Los códigos de verificación son utilizados para interpretar la información del medidor “en caliente” y el tipo de servicio. Si las lecturas actuales son inconsistentes con las lecturas esperadas, la información sugiere que se deberán realizar ciertos ajustes.

Monitoreo de la instalación (en sitio)

El *JEMStar* verificará sus condiciones actuales de operación y detectará las siguientes condiciones:

- Valores de tensión instantáneos por fase fuera de los umbrales configurados (superior e inferior)
- Valores de corriente instantáneos fuera de los umbrales configurados (superior e inferior)
- Factor de potencua fuera de los rangos configurados (superior e inferior.)
- Flujo de potencia inverso en cualquier fase.
- Secuencia de fase de tensión fuera de orden
- Error interno en el medidor.

Cada prueba puede ser habilitada o deshabilitada durante la configuración del medidor. Cualquier anomalia detectada puede ser configurada para reportar cualquier combinación de las siguientes:

- Registro en un buffer de eventos con fecha y hora de cuando fue detectada la condición. Si después se detecta que la condición de falla fue aclarada otro evento adicional será registrado con fecha y hora.
- Ubica una indicación en el registro de resumen de estado del equipo. Ésta indicación se remueve cuando se detecta que la condición ha desaparecido.
- Fija una indicación en el registro de resumen del estado del equipo. Esta indicación se conservará aún la condición detectada haya desaparecido.
- Activa una señal en el panel frontal. Esta indicación desaparece cuando la condición detectada ha desaparecido.
- Fija una señal en el panel frontal. Esta indicación se conservará aún cuando la condición detectada ha desaparecido.
- Sobreescribe la pantalla normal con un reporte de estado que deberá reconocerse de forma manual antes que la condición normal de la pantalla continue. Este reporte siempre esta asegurado.
- Cierra un contacto de salida en el medidor *JEMStar*. El contacto de salida se mantendrá cerrado hasta que la condición detectada haya desaparecido.

Notas:
-Las anomalias son reportadas solamente cuando son detectadas por primera vez, condiciones persistentes no son reportadas de nuevo a menos que hayan sido previamente reconocidas y aclaradas.
-Un reinicio del periodo de facturación borra cualquier reporte de anomalias que se encuentre asegurado y ya no sea valido.

CARACTERÍSTICAS AVANZADAS.

ESQUEMA TARIFARIO (TOU)

El medidor *JEMStar* mantiene la información esquema tarifario (TOU) para Consumo, FP promedio, Demanda pico, Hora de la demanda pico, Demanda coincidente, y los registros de FP coincidentes.

El medidor puede diferenciar entre 9 posibles tarifas del (TOU), con los registros para cada tarifa como fueron configurados por el usuario,. El medidor *JEMStar* puede tener hasta 8 de tarifa por día. Cada cambio en las tarifas esta configurado para la hora del cambio (con resolución de 1 minuto) y el código de la tarifa (A – H, o Total). La media noche se asume siempre como un cambio de tarifa. El usuario debe definir la tarifa que regirá a la media noche de cada día (Media noche cuenta como el límite de los 8 cambios por dia).

El *JEMStar* reconocerá hasta 9 dias típicos por estación: cada día de la semana (Domingo a Sábado) más dos tipos de festivos (tipo 1 y tipo 2). Una programación del cambio en la tarifa debe ser definida para cada tipo de día.

Un dia cualquiera es reconocido como un dia particular de la semana basado en el reloj interno y el calendario del medidor *JEMStar*, a menos que la fecha se encuentre dentro de la lista de fetivos. Cualquier fecha en la lista de festivos debe ser identificada como festivo Tipo 1 o Tipo 2. El *JEMStar* puede almacenar hasta 200 festivos en la lista de feriados.

El *JEMStar* permite la configuración de hasta cuatro cambios de estaciones por año. La fecha (mes, dias y año) de cada inicio de la estación. Con una indicacion de la estación (estacion 1, estacion2, estación 3, estación 4) que comienza en la fecha, es almacenada en la lista de estaciones. La lista de estaciones conservará hasta 80 fechas de inicio de estación. (4 por año para 20 años).

El *JEMStar* puede configurarse para forzar la tarifa actual del (TOU) a otra tarifa programada mediante activación de cierre en un contacto de entrada. El usuario deberá seleccionar la tarifa (1-8, or Total) a cambiar cuando un cierre sea detectado en la entrada.. La tarifa vuelve a su esquema anterior una vez el contacto se abre.

Para configurar las funciones del esquema tarifario en el medidor , consultar el manual de instrucciones de JEMWare 1083-602.

PERFIL DE CARGA

El *JEMStar* puede almacenar hasta cuatro canales de perfiles de carga como característica estándard, o hasta 12 como una adición opcional. Todas las configuraciones del perfil de carga son realizadas con el software de configuración *JEMWare.* El almacenamiento de perfil de carga es tal que si la memoria se llena, el registro más antiguo se borra desde la memoria para dar lugar al mas reciente.. El *JEMStar* almacena un solo registro al final de cada intervalo de perfil de carga. Un intervalo de perfil de carga puede terminar en cualquiera de las siguientes condiciones:

*11En la hora (si esta configurado para " Sincronización interna del perfil de carga") y cada multiplo de la longitud configurada para el perfil de carga despues de la hora. Los intervalos de perfil de carga pueden configurarse para ser de 1, 5, 10, 15, 20, 30, o 60 minutos de longitud.

*12En cualquier ajuste de hora, ajuste de Ajuste del periodo de ahorro con la luz del dia, falla reconocible en el suministro, u otros eventos que podrian producir una discontinuidad en el conteo del intervalo.

*13En cualquier evento que pueda causar discontinuidad en el registro de las lecturas de tal forma que las lecturas y su equivalente perfil de carga no puedad ser reconciliadas (por ejemplo, congelmiento de registros, puesta a ceros del periodo de facturación, Preajuste de los registros, etc.)

Los intervalos del perfil de carga son similares a los intervalos de demanda, pero pueden ajustarse de forma independiente. El cierre del intervalo ocurre en incrementos exactos dentro de la hora. Por ejemplo un intervalo de 15 minutos comenzara en la hora y cerrará a las 00:15. El siguiente intervalo cerrará a las 00:30, el siguiente intervalo cerrará a las 00:45, etc. En el final de cada intervalo, el medidor registrara el número de pulsos acumulados desde el ultimo cierre del intervalo de perfil de carga o evento especial. Cuando la memoria de almacenamiento para el perfil de carga se encuentra llena, el medidor sobreescribirá la información más antigua. El número de dias de almacenamiento disponible esta determinado por la logitud del intervalo del perfil de carga y el número de canales almacenados.

Cada intervalo del perfil de carga contiene uno o más canales de datos. Cada canal es configurable como la cantidad a ser almacenada, y el equivalente de la constante de pulsos (Km). Cada canal puede almacenar hasta 16,000 cuentas equivalentes por intervalo.

El *JEMStar* almacenará por lo menos 60 dias de datos para 4 canales (hasta 12 disponibles) almacenados cada 5 minutos, junto con todos los registros de Media noche y valores de ajuste de tiempo, reinicio del periodo de facturación, intervalos de falla en el suminstro. Configurando pocos canales y/o grandes intervalos ud puede incrementar el número de dias de almacenamiento.

Cada canal del perfil de carga puede configurarse para almacenar uno de los siguientes:

- Cualquier cantidad de consumo.
- El número de pulsos recibidos en un intervalo en un cierre de un contacto de entrada. Ambos transciones, apertura y cierre son contadas en el total.
- Estado de un contacto de entrada sobre el intervalo. Si el contacto fue cerrado una o más veces durante el intervalo, el canal registrar un conteo de otra forma será cero.
- El promedio de cualquier cantidad instantánea sobre el intervalo del perfil de carga. En este caso, el conteo de pulsos del canal por la constante de equivalencia del pulso proporcianará el valor promedio, NO el consumo en unidades de horas para el intervalo del perfil de carga.
- Acumulación en un canal de totalización

- Por ejemplo, para un medidor de tres elementos, operando a 120V, 5A FP 1,0 en cada elemento, una constante de equivalencia de pulsos de 1,0 en todos los canales, y 15 minutos de intervalo de perfil de carga, el canal de vatíos-hora entregados reportará 450 cuentas (120VX5AX3 elementos/4 intervalos por hora) el canal de vatios promedio instantáneos entregados reportará 1800.

Tabla 1:Número de días aproximados de almacenamiento de perfil de carga (Opción de 12 canales)

Longitud del intervalo	Number of Load Profile Channels Used											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	49	24	16	12	9	8	7	6	5	4	4	4
2	98	49	32	24	19	16	14	12	10	9	8	8
3	147	73	49	36	29	24	21	18	16	14	13	12
4	196	98	65	49	39	32	28	24	21	19	17	16
5	245	122	81	61	49	40	35	30	27	24	22	20
6	294	147	98	73	58	49	42	36	32	29	26	24
10	490	245	163	122	98	81	70	61	54	49	44	40
12	588	294	196	147	117	98	84	73	65	58	53	49
15	736	368	245	184	147	122	105	92	81	73	66	61
20	981	490	327	245	196	163	140	122	109	98	89	81
30	1472	736	490	368	294	245	210	184	163	147	133	122
60	2944	1472	981	736	588	490	420	368	327	294	267	245

Tabla 2: Número de días aproximados de almacenamiento de perfil de carga (Opción estándar de 4 canales)

Longitud del intervalo	Number of Load Profile Channels Used			
	1	2	3	4
1	17	8	5	4
2	34	17	11	8
3	51	25	17	12
4	68	34	22	17
5	85	42	28	21
6	102	51	34	25
10	170	85	56	42
12	204	102	68	51
15	256	128	85	64
20	341	170	113	85
30	512	256	170	128
60	1024	512	341	256

El *JEMStar* registrará ciertos eventos en el perfil de carga del sistema entremezclados con datos de un intervalo regular. Cualquier evento que pueda terminar el intervalo de perfil de carga será almacenado, incluyendo los siguientes:

■ Falla de potencia

Indica que el medidor ha perdido alimentación auxiliar. Si el medidor no posee alimentación auxiliar separada falla en la potencia indica perdida de potencia en la fase A. El tiempo de la falla de potencia y la hora de la restauración son almacenados.

■ Ajuste de la hora

El inicio y el final de un ajuste de tiempo son almacenados en la memoria del perfil de carga. El ajuste de tiempo puede ser almacenado en el medidor a través de comunicaciones seriales.

■ Periodo de ahorro con la luz del dia

Eventos de ajustes son almacenados. Los cambios son programados JEMWare program. El inicio y el final de un ajuste de DST son almacenados.

■ Modo de prueba

Entradas y salidas son almacenadas como eventos. Ningun dato del perfil de carga es almacenado durante el modo de prueba. El modo de prueba puede iniciarse en el medidor a través de comunicaciones seriales.

■ Evento de configuración

Un evento de configuración es almacenado en la memoria del perfil de carga . Los datos del perfil de carga son borrados cuando cualquier parámetro relacionado al perfil de carga es configrado. Los eventos de configuración son ejecutados solamente a través de comunicaciones seriales.

■ Evento de congelamiento

Un evento de congelamiento causará que el medidor tome una instantánea de los registros de modo normal y alterno. Cuando son leidos estos registros via comunicación serial, el valor almacenado al momento del más reciente evento de congelamiento es proporcionado. Este evento es ejecutado solamente por comandos de comunicación serial.

■ Reinicio de la demanda

Indica las horas de las actualizaciónes en los registros almacenados y la limpieza de registros. Este comando puede ser iniciado desde el medidor o a través de comunicacion serial.

■ Preajuste de registros

Indica la hora del preajuste de los registros de almacenamiento cuando es utilizado. Ese comando puede ser iniciado desde el medidor o a través de comunicacion serial.

■ Media noche

Indica cuando se sucede la media noche en la secuencia de eventos del perfil de carga.

Todos los eventos registrados incluyen la siguiente información.

- La fecha y hora a la cual ocurre el evento.
- Una descripción del tipo de evento.
- Las cuentas para cada canal configurado desde el inicio del intervalo hasta la ocurrencia del evento.
- Si aplica, la hora a la que el evento finalizó (Como un ajuste de fecha o falla en el suministro).

Recuperación del perfil de carga

El perfil de carga puede ser recuperado en cualquiera de los siguientes segmentos:

- Todos los registros completos del perfil de carga en memoria, empezando por los más antiguos.
- Todos los registros del perfil de carga desde la úlitma lectura del perfil de carga , comenzando por los más antiguos.
- Todos los registros del perfil de carga desde los último sN dias, para N=0 hasta 60. Para cualquier número de dias solicitados, el medidor enviará los registros completos del dia más cualquier registro que ha sido almacenado en el dia actual.

  Por ejemplo, solicitar 0 dias proorcionará solamente los records del día desde la media noche. Solicitar 2 dias proporcionará todos los registros de los 2 dias anteriores más los registros del día actual. Si la mermoria del perfil de carga no contiene suficientes dias de registros para satisfacer la solicitud, el medidor enviará todos los registros actualmente almacenados.

Los datos pueden ser recuperados con el software de lectura de Ametek Power Instruments' *JemRead* o por el software de Itron MV-90. La conexión al medidor puede ser via puerto óptico, comunicación serial RS-232 / RS-485 serial port, o un .

Las especificaciones de protocolos de comando que definen el método de transferencia de los datos es de dominio público y puede ser obtenida desde la fábrica, preguntar por la Publicacion 1083-603. Ametek Power Instruments recomienda que solamente programadores experimentados en interfaces de comunicación se hagan cargo de está tarea.

Cierre del intervalo del perfil de carga sincronizado de forma externa.

El seguimiento del intervalo externo afecta los canales del perfil de carga en el medidor. Por esta razón la longitud del intervalo del perfil de carga deberá coincidir con la longitud del intervalo de demanda.

Cuando esta configurado para sincronización externa el medidor utiliza dos fuentes de tiempo-una para determinar el cierre del intervalo y una para el reloj de tiempo real del medidor. Una impresición en los datos es posible si el pulso de sincronización ocurre en el limite del intervalo del perfil de carga.

Control externo del almacenamiento del prefil de carga.

El *JEMStar* puede venir opcionalmente configurado para almacenar solamente datos del perfil de carga durante periodos activados de forma externa. Esto puede ser seleccionado por el usuario en base a cada canal, lo cual significa que algunos canales pueden registrar constantemente, y algunos pueden registrar sobre comandos de una fuente externa. El JEMWare puede utilizarse para configurar cualquier canal de perfil de carga para almacenar cuando la entrada de contacto de sobreescritura del esquema tarifario (TOU) se encuentra en ON.

Para configurar esta operación en el *JEMWare*:

1. Ir al menu de perfil de carga y en cualquiera de las siguientes Add a new LP channel, o resaltando uno existente para editar.
2. En el ajuste en pantalla, seleccionar registrar solamente durante sobreescritura del esquema tarifario (TOU) "Records During TOU Override Only". seleccionar OK.
3. Ir al menu de contactos de entrada salida "Contact Input/Output menu" y ajustar uno de los dos canales de entrada para sobreescritura del esquema tarifario (TOU)"TOU Rate Override".

4. Aplicar una señal al contacto de entrada para iniciar el registro del perfil de carga en el canal designado.

Notas:

1. La entrada de sobreescritura del esquema tarifario (TOU) no afecta el conteo en el intervalo de ninguna manera. Esto solamente delimitará la colección de medidas en los canales configurados para el perfil de carga.
2. Los canales del perfil de carga configurados para registrar solamente durante sobreescritura del esquema tarifario (TOU) no están asociados con una tarifa del (TOU) dada. Por ejemplo si el medidor esta configurado para utilizar la tarifa C como la tarifa de sobreescritura del esquema tarifario (TOU), tambien aparece en la programación normal del (TOU), los canales de perfil de carga seleccionados registrarán solamente cuando la entrada para sobreescritura del esquema tarifario (TOU) se encuentre en ON.
3. Los canales de perfil de carga promedio instantáneo que están configurados para sobreescritura del esquema tarifario (TOU) están promediados sobre el periodo en el cual la entrada de sobreescritura del esquema tarifario (TOU) se encuentra en ON. Por ejemplo, con 1000 Vatios constantes aplicados al medidor en un canal de perfil de carga de Vatios promedio instantáneos, si la entrada de sobreescritura del (TOU) esta activa para una mitad del intervalo el valor final almacenado será 1000 Vatios, no 500 Vatios. Si la entrada de sobreescritura del (TOU) se encuentra OFF para el intervalo completo, el canal registrará 0 (Una excepción para esto es un factor de potencia promedio, la cual reinicia a 1.0 el comienzo de un intervalo y lo conservará así a menos que las medidas actuales sean recolectadas)

Salida típica de un perfil de carga

==========							
Load Profile Data Display							
==========							
No.	Event Type	Date	Time	-1-	-2-	-3-	-4-
851	Data	11-20-00	13:15:00	0	0	0	0
852	Data	11-20-00	13:20:00	0	0	0	0
853	Data	11-20-00	13:25:00	20	0	25	0
854	Test Mode	11-20-00	13:25:36	5	0	5	0
855	Test Mode End	11-20-00	13:26:13				
856	Time Set	11-20-00	13:28:55	19	0	24	0
857	Time Set End	11-20-00	23:54:52				
858	Data	11-20-00	23:55:00	1	0	1	0
859	Midnight	11-21-00	00:00:00	37	0	47	0
860	Data	11-21-00	00:05:00	42	0	52	0
861	Test Mode	11-21-00	00:08:02	26	0	32	0
862	Test Mode End	11-21-00	00:10:53				
863	Data	11-21-00	00:15:00	29	0	37	0
864	Power Failure	11-21-00	00:15:52	6	0	7	0
865	Power Failure End	11-21-00	00:17:14				
866	Data	11-21-00	00:20:00	19	0	24	0
867	Data	11-21-00	00:25:00	35	0	44	0
868	Data	11-21-00	00:30:00	35	0	44	0
869	Data	11-21-00	00:35:00	36	0	44	0
870	Data	11-21-00	00:40:00	35	0	43	0
871	Billing Reset	11-21-00	00:40:51	6	0	8	0

872	Data	11-21-00	00:45:00	29	0	36	0
873	LP Download	11-21-00	00:45:08				

PREDICCIÓN DE LA DEMANDA

El *JEMStar* puede adquirirse con una característica adicional que mostrará la predicción de demanda para cualquier medición de demanda pico. Esto incluye Vatios enviados o recibidos; VARs enviados o recibidos, o por cuadrante; VA enviados o recibidos; Q enviada o recibida; Amperios; o amperios al cuadrado.
Una predicción de la demanda es el valor de la demanda que se espera al final del presente intervalo de demanda. Por ejemplo si el nivel de 1000 Vatios es aplicado al medidor para la demanda interna la demanda "predecida" en cualquier momento durante ese intervalo es 1000 Vatios (Ver ejemplo 1). Al final del intervalo de demanda, la demanda "actual" (la cual esta basada en las mediciones actuales, no en las medidas esperadas) es 1000 Vatios.
El *JEMStar* actualiza su predicción interna de demanda aproximadamente cada 50mS. Las predicciones de demanda mostradas responden mas lentamente debido a las restricciones del sistema y de la pantalla. Cada actualización esta basada en el promedio de las lecturas instantáneas actuales tomando el actual intervalo de demanda multiplicado por el tiempo del intervalo de demanda que ya ha pasado, mas la lectura instantánea más reciente multiplicada por el tiempo restante en el intervalo de demanda.

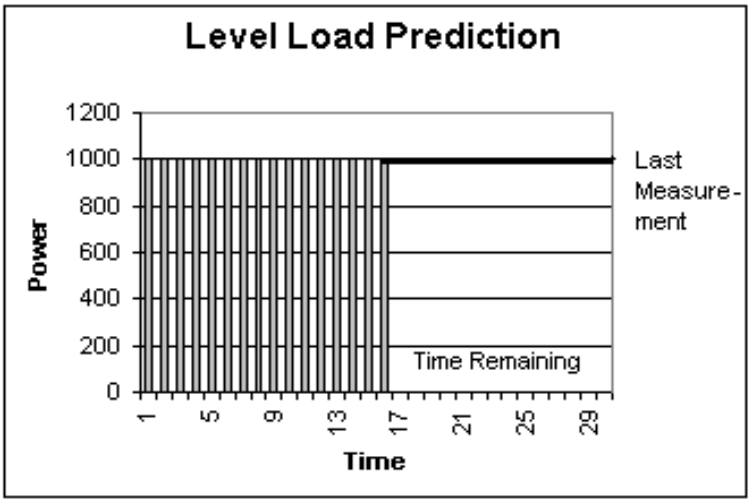
El resultado de este proceso es que un registro de predicción de demanda mostrará que será la demanda al final del intervalo *Si la carga permanece constante en su valor presente hasta entonces*. Si la carga varia el registro de predicción de la demanda reflejará la nueva predicción y una actualización en el display dentro de un segundo.
Las predicciones de demanda pueden ser utilizadas para monitorear una carga con el fin de prevenir la ocurrencia de un nuevo pico en la demanda. Si el registro de predicción en la demanda muestra un valor que es mayor que el pico de demanda existente, entonces un nuevo pico ocurrira al final del intervalo de demanda a menos que la carga se reduzca.
En el caso de la ventana deslizante de demanda (tambien conocida como rodante), las predicciones son realizadas en el último subintervalo del intervalo de demanda. En otras palabras el *JEMStar* no intentará predecir la demanda mas allá del presente subintervalo.

Algoritmo de predicciónde la demanda:
El cálculo es realizado a una tasa de 3 veces la frecuencia de la línea de potencia (alrededor de 50 S)

$$\text{PredDmd} = \frac{(\text{Avg} \times \text{Sec}) + (\text{Pres} \times \text{Rem})}{\text{Int}}$$

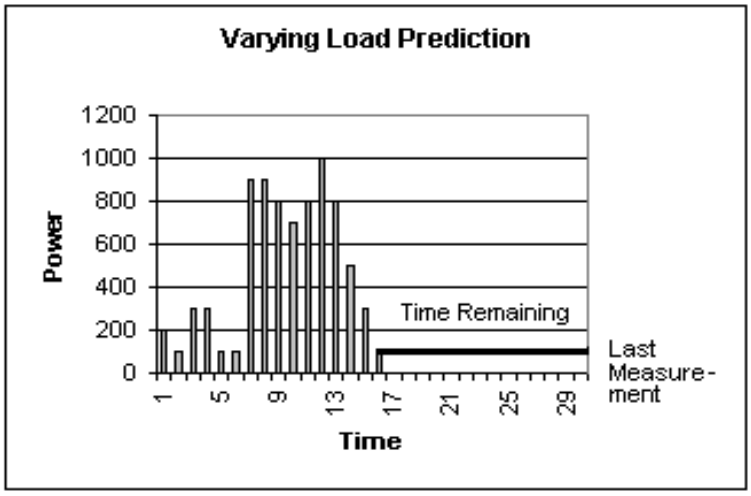
Donde:
PredDmd = Predicción de la demanda.
Avg = Promedio de las lecturas instantáneas ya tomadas en el presente intervalo de demanda. El promedio es actualizado justo ante de que la predicción de la demanda se haya llevado a cabo.
Sec = Segundos que han transcurrido en el intervalo de demanda.
Pres = Lectura instantánea más reciente.
Rem = Segundos restantes en el intervalo de demanda.
Int = Número total de segundos en el intervalo de demanda.

Ejemplos:
(Las gráficas no tienen escala. Asumir una medida instantánea por minuto para propósitos de ilustración.)



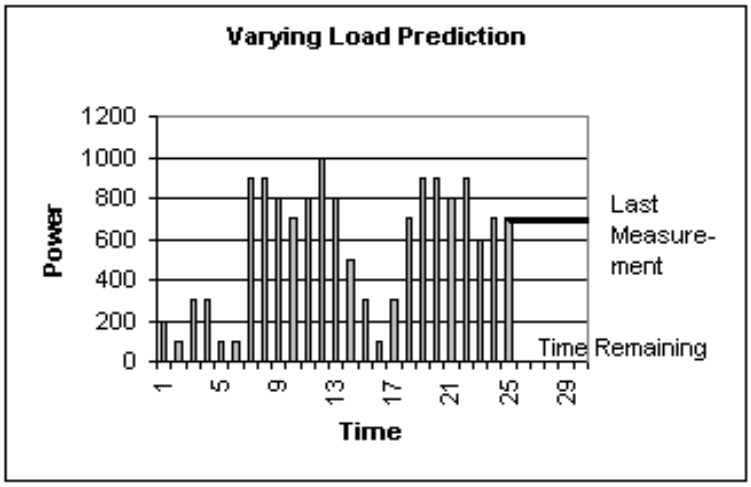
Ejemplo 1: Predicción de demanda con el nivel de carga

En 16 minutos dentro del intervalo de demanda, cada medida fue 1000 Vatios, lo cual significa que la potencia promedio fue también 1000 Vatios. mil Vatios por 16 minutos = 16,000 Vatios-minuto.
La medida instantánea más reciente (tomada en 16 minutos dentro del intervalo) es 1000 Vatios. Asumir que la potencia promedio de las restantes 14 (de 30) mediciones es 1000 Vatios. (por ejemplo un nivel de carga.) 1000 Vatios. mil Vatios por 14 minutos = 14,000 Vatios-minuto. Añadidos a los 16,000 Vatios-minuto de antes, el total es 30,000 Vatios-minutos. Dividido por el numero total de minutos 30 la demanda predecida es1000 Vatios.



Ejemplo 2: Demanda predecida con carga variable.

En 16 minutos dentro del intervalo de demanda al valor promedio de 16 mediciones instantáneas fue 493.75 Vatios. Que equivale en 16 minutos a 7900 Vatios- minuto.
La medida instantánea más reciente (tomada en 16 minutos dentro del intervalo) es 1000 Vatios. Asume que la potencia promedio restante de las restantes 14 (de 30) mediciones es 100 Vatios. (Por ejemplo un nivel de carga) cien vatios por 14 minutos = 1400 Vatios- minuto. Añadiendo los 7900 Vatios minuto de antes, el total es 9300 Vatios minuto. Dividido en 30 minutos totales. La predicción de demanda es 310 Vatios.



Ejemplo 3: Preducción de demanda con carga variable – actualización posterior

Continuando en el mismo intervalo de demanda del ejemplo anterior: En 25 minutos dentro del intervalo de demanda el promedio de 25 mediciones instantáneas fue 576 Vatios. El tiempo promedio es 25 minutos lo que equivale a 14,400 Vatios-Minuto
La mas reciente medici'on instantanea (tomada en 25 minutos dentro del intervalo) es 700 Vatios. Asume la potencia promedio de las restantes 5 de (30) mediciones es 100 Vatios (por ejemplo un nivel de carga) setecientos vatios por 5 minutos = 3500 Vatios- Minuto añadidos a las 14,400 Vatios-minuto anteriores, el total es 17,900 Vatios-minuto. Divididos en 30 minutos totales, la demanda predecida es 596.67 Vatios.

CORRECCIÓN DE LA GANANCIA EN LOS TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE.

El medidor *JEMStar* puede ser ajustado para compensar los errores en las ganancias de las tensiones y corrientes de los circuitos externos, por ejemplo errores en las relaciones de los VT y los CT. Esta corrección puede realizarse sin alterar la calibración del medidor como viene establecida de fábrica, o ajustes locales de la calibración realizados en el modo de prueba.

La corrección de la ganancia se ajusta en el JEMWare desde la pantalla de configuración primaria. El usuario puede ingresar una corrección de ganancia desde -10.00% hasta +10.00% en incrementos de 0.01% para cada entrada de tensión y corriente. Estas correcciones son aplicadas directamente a las tensiones y corrientes medidas antes que cualquier calculo sea realizado, asi estas afectan virtualmente todas las cantidades en el el medidor.

Al igual que en los ajustes del modo de prueba, las correcciones de la ganancia de los tranformadores se perderán al momento de realizarse un cold start o una actualización del firmware de la máquina. A difrencia del modo de calibración, la corrección de la ganancia del transformador se almacena en una parte del archivo de configuración del JEMWare. Por esta razón, es importante verificar la corrección de la ganancia cada vez que el archivo de configuración se comparta con diferentes medidores

El cambio de la ganancia en la entrada de tensión o de corriente causará que cualquier medida monofásica que provenga de esa entrada se incremente o disminuya por la cantidad del cambio. Por ejemplo, cambiando la tensión en la fase A por +1.00% causará que todas las mediciones en la fase A para la lectura serán 1% más altas (excepto para las cantidades de corriente). Mediciones polifásicas cambiarán por el promedio de los cambios realizados a cada fase por separado, por ejemplo si la tension de la fase A se cambia en +1.00%, la tensión de la fase B por 2.00%, y la fase C por +4.00%, el cambio para las mediciones polifásicas será (1+2+4)/3=2.333%.

DETECCIÓN Y REGISTRO DE SAG / SWELL DE TENSIÓN

El medidor *JEMStar* puede adquirirse con un sistema de detección y registro de Sag y Swell de tensión . El detector de Sag / Swell compara las tensiones RMS de cada ciclo en cada entrad de tensión del medidor contra los limites inferior y superior configurados por el usuario. En el momento en que la tensión superes estos limites un evento es detectado. Si el evento tiene una duración mayor a la especificada por el usuario será almacenado en el registro de Sag / Swell de tensión.

El ususario deberá configurar los siguientes parámetros de ajuste para el detctor de Sag / Swell de tensión.

- Tensión inferior (Sag) limite para cada tensión de fase (A, B, and C)*. Tensiones por debajo de este umbral se considerarán como eventos tipo Sag
- Tensión superior (swell) limite para cada tensión de fase (A, B, and C) *. Tensiones por encima de este umbral se considerarán como eventos Swell
- Duración mínima del evento (en ciclos) para registro. Eventos de duaración menor que este valor no serán registrados. Un simple limite de duración se aplica a todas las fases para ambos eventos Tensiones por debajo de este umbral se considerarán como eventos tipo Sag y Swell
- Modo de mejoramiento de la resolución. Este modo permite la habilidad para la medición de tensiones y corrientes significativamente mayores que aquellos normalmente encontrados en un circuito a costa de la presición en la potencia en cargas mayores.

* En medidores de 2- y 2 ½ elementos la fase B de tenswión es ignorada.

En el modo de operación normal, el medidor JEMStar ajusta la ganancia de los circuitos de tensión y corriente para maximizar la presición de las mediciones de energía. Un incremento sorpresivo en la tensión (como un swell) o uno de corriente (tal como los asociados a una falla que causa un Swel de tensión) pueden sobrecargar temporalmente las entradas del medidor, causando un recorte en las lecturas de las mediciones de tensión y corriente y unas medidas con perdida de presición. El modo de mejoramiento en la resolución causa que el medidor opere con una ganancia baja, permitiendo capturar los swells de tensión (hasta 100% arriba de la tensión nominal) y en la corriente (hasta la corriente de la clase para el medidor) a costa de una seria reducción en la presición de las mediciones de potencia y energía especialmente en grandes cargas.

NOTA: No utilice el modo de mejoramiento de la resolución a menos que UD se encuentre dispuesto aceptar la perdida en la presición en las mediciones de potencia y energía. En el modo de mejoramiento de la resolución todas las mediciones de potencia se realizarán a las presiciones listadas aquí:

	Clase 20 **Entrada de corriente**	**FP=1** **Precisión**	**FP=0.5 Atraso** **Precisión**
Vatios hora (por fase, polifásicos y totales):	3.0 a 20 A	0.10 % RD	0.15 % RD
	2.0 a 3.0 A	0.15 % RD	0.15 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.40 % RD	0.50 % RD
VARhora (por fase polifásicos y totales:	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**FP=0** **Precisión**	**FP=0.5 Atraso** **Precisión**
	2.0 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.35 % RD	0.35 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.50 % RD	0.50 % RD

VA, Q (por fase, Polifásico total):	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**FP=1** **Precisión**	**FP=0.5 lagging** **Precisión**
	2.0 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.35 % RD	0.35 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.50 % RD	0.50 % RD
Vatios instantáneo (por fase, Polifásico total):	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**FP=1** **Precisión**	**FP=0.5 lagging** **Precisión**
	2.0 a 20 A	0.15 % RD	0.15 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.30 % RD	0.30 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.50 % RD	0.50 % RD
VARs instantáneo (por fase, Polifásico total):	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**FP=0** **Precisión**	**FP=0.5 lagging** **Precisión**
	2.0 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.40 % RD	0.40 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.50 % RD	0.50 % RD
VA, Q instantáneo (por fase, Polifásico total):	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**FP=1** **Precisión**	**FP=0.5 lagging** **Precisión**
	2.0 a 20 A	0.25 % RD	0.25 % RD
	1.0 a 2.0 A	0.40 % RD	0.40 % RD
	0.5 a 1.0 A	0.50 % RD	0.50 % RD
Volts instantáneo (por fase, Polifásico total):	**Clase 20** 0.15 % RD		
Amps instantáneo ~~(por fase, Polifásico total, neutral):~~	**Clase 20** 0.05 % RD + 0.040 % Iclass		
Amp (por fase, Polifásico total)	**Clase 20** **Entrada de corriente**	**Precisión**	
	2 A a 20 A	0.3 % RD	
	0.5 A a 2 A	0.6 % RD	
Volts^2 instantáneo ~~(por fase):~~	Clase 20 0.2 % RD		
Amps^2 instantáneo ~~(por fase, Polifásico total):~~	Clase 20 0.2 % RD + 0.005 % Iclass^2		
Volt^2 -hora ~~(por fase):~~	Clase 20 0.2 % RD		

Amps^2 -hora (por fase, polifásico total):	Clase 20 Entrada de corriente	Precisión	
	2 A a 20 A	0.3 % RD	
	1 A a 2 A	1.0 % RD	
	0.5 A a 1 A	3.0 % RD	
factor de potencia instantáneo (por fase):	0.004 * FS / VAfase		
factor de potencia instantáneo (sistema):	Forma 5	Forma 6, 8/9	
	0.004 * 2FS / VA sistema	0.004 * 3FS / VAsistema	
THD de tensión:	1.0 % absoluta		
THD de corriente:	1.0 % absoluta		
Frecuencia (fase A voltios):	0.03 % RD		

El ciclo sencillo, tensiones RMS y corrientes medidas por el sistema de detección de Sag / Swell operán con una presición de 1% de la lectura swin importar el ajuste del modo de mejoramiento de la resolución.

El registro de eventos tipo Sag / Swell almacena mediciones de interes para los ingenieros de investigación de tópicos de calidad de potencia. Cada evento almacena la siguiente información:

Para cada 3 fases

- Tensión máxima
- Tensión mínima
- Tensión promedio
- máxima corriente
- Corriente minima
- Corriente promedio
- Factor de potencia promedio

Para un evento completo

- Hora a la cual ocurrio o sucedio (resolución 1 segundo)
- Duración del evento en ciclos
- Estatus (tipo de evento y fase) del evento

El sistema de eventos tipo Sag / Swell puede detectar y registrar Sags de tensión en cada fase que van hata 600 ciclos en longitud como evento sencillo. Sags y Swells que excedan dicha longitud son registrados como dos eventos: el primero registra el tiempo al cual se presento la Sag/Swell y las corrientes y tensiones asociadas con los primeros 600 ciclos. El segundo registra eventos de hora a la que finalizarón los eventos tipo Sag y Swell y una indicación de si es el final de un evento de larga duración. Los posibles códigos de estado son los siguientes:

Eventos hasta 600 ciclos de longitud:

- Volts A Sag
- Volts B Sag
- Volts C Sag

- Volts A Swell
- Volts B Swell
- Volts C Swell

eventos mayores a 600 ciclos:

- Volts A Sag de larga duración
- Volts B Sag de larga duración
- Volts C Sag de larga duración
- Volts A Swell larga duración
- Volts B Swell larga duración
- Volts C Swell larga duración

Final de los eventos de larga duración

- Volts A finalización Sag de larga duración
- Volts B finalización Sag de larga duración
- Volts C finalización Sag de larga duración
- Volts A finalización Swell de larga duración
- Volts B finalización Swell de larga duración
- Volts C finalización Swell de larga duración

TOTALIZACIÓN

El medidor *JEMStar* puede adquirirse con sitema opcional de totalización. Totalización es la habilidad de sumar las lecturas de energía para varios instrumentos diferentes visualizando el resultado. El medidor *JEMStar* posee 12 canales de totalización. Cada canal puede ser mostrado en las listas de registros normales, alternos o de prueba o almacenado en el perfil de carga.

Cada canal de totalización se comporta como un registro de consumo con varias características adicionales. Detalles de como configurar los canales de totalización se encuentran en el manual de usuario del JEMWare documento (1083-602). Por cada canal el usuario deberá configurar lo siguiente:

- Medición : escoger entre Vatios hora, VAR hora, Qhora, Amp hora, Voltios al cuadrado, Amperios al cuadrado-hora, o cero (El cual solamente acumula energía externa)
- Fase : A, B, C, o Polifásicos*
- Direction: Delivered, Received, or a single quadrant for VARhours*
- Esquema tarifario: desde A hasta H o Total*
- Compensado o descompensado
- Modo de prueba
- habilitado
- Perfil de carga Km en unidades Primarias (por ejemplo, en la entrada de los VT y CT)
- Hasta dos entradas de energía externa (entradas de contactos)
- Peso del pulso en unidades primarias para cada entrada externa de energía. Pesos de pulso negativos se deducirán desde las lecturas de los canales de totalización pero nunca caerán por debajo de cero.

* Estos ajustes son identicos a aquellos de un registro de consumo

La mayoria de estos ajustes son explicitos pero algunos requieren mayor información

La configuración del modo de prueba causará que el canal de totalización opere solamente mientras el medidor esta en modo de prueba. Si un registro de totalización esta visualizado en la lista de los registros de prueba del equipo, deberá tener habilitada la selección del modo de prueba.

Habilitado significa que el canal de totalización se encuentra activo.

El valor de Km en el perfil de carga es el peso del conteo de pulsos almacenados en el perfil de carga si un canal de perfil es seleccionado para registrar el contenido de su canal de totalización. Esto evita la configuración normal de la constante de pulsos para dicho canal.

Las entradas externas de energía son entradas de pulsos en el JEMStar configuradas para ser entradas de totalización. Cualquier transición (apertura o cierre) en una de esas entradas puede ser detectada por cualquier canal de totalización y causará que dcho canal añada el peso del pulso asociado al contenido de la totalización. Note que el peso del pulso de entrada esta configurado independientemente para cada canal de totalización. Por ejemplo, el canal de totalización 1 puede contar cada transición en la entrada 1 como 1.0 Mwh mientras el canal de totalización 2 puede contar cada transición en la entrada 1 como -3.8MWh.

Un canal de totalización puede ser visualizado, registrado como canal de perfil de carga, o ambos. Para visualizar un canal de totalización, añadir un registro a la lista de los que se desean ver (Normal, Alterna o de prueba) en el JEMWare con una categoria de totalización y seleccionar el número de canal de totalización deseado en el campo de tipo. UD podrá entonces ajustar el número de digitos y lugares decimales, tipo de almacenamiento, y etiqueta para cualquier otro registro numérico.

Para registrar un canal de totalización en el perfil de carga, añada un canal de perfil de carga en el JEMWare. En el campo de cantidad seleccionar el número de canal de totalización deseado. La dirección Km, y ajustes de fase serán obviados, pero ud aun puede seleccionar si registrar siempre o solo durante la sobre escritura del esquema tarifario.

*CONSEJO PRACTICO***:** Normalmente los canales del perfil de carga pueden no ser asociados con las con esquemas tarifarios diferentes al total Total. Sinembargo, UD puede simular un canal de perfil de carga que registra solamente durante un periodo trifario dado asignanolo a un canal de totalización con una tarifa adecuada. El canal de totalización no necesita registrar alguna energía externa, haciendo escenciamente lo mismo que un canal integrado de perfil de carga.

APENDICE A
AJUSTES POR DEFECTO DEL JEMSTAR

La siguiente es una lista de los ajustes por defecto que se observarán en el medidor *JEMStar* despues de realizarse un arranque en frio. Utilice el software *JEMWare* para ajustar posteriormente la programación del equipo.

Identificación del medidor

ID String 1:	(meter name)
ID String 2:	(administrator)
ID String 3:	(location)
ID String 4:	(config id)
ID String 5:	(acct number)
ID Label 1:	Meter Name
ID Label 2:	Administrator
ID Label 3:	Location
ID Label 4:	Config ID
ID Label 5:	Acct Number

Configuración primaria

Nominal Voltage:	120V
Connection Type:	4-Wire Y
Reactive Power Unit:	VAR
VT Ratio:	120:120
CT Ratio:	5:5
Register Scaling:	
Watt, VA:	Units
VAR, Q:	Units
Volt:	Volts
Amp:	Amps

Resgistros en pantalla

Registros Normales

Num	Type	Qty	Dir	Phase	Disp	Rate	Digits	Decimal	Label
001	Instant	Volt		A	Working		6	2	Volts Phase A
002	Instant	Volt		B	Working		6	2	Volts Phase B
003	Instant	Volt		C	Working		6	2	Volts Phase C
004	Instant	Amp		A	Working		6	3	Amps Phase A
005	Instant	Amp		B	Working		6	3	Amps Phase B
006	Instant	Amp		C	Working		6	3	Amps Phase C
007	Instant	Watt	Del	Poly	Working		6	2	Watts Del Total
008	Instant	VAR	Del	Poly	Working		6	2	VARs Del Total
009	Instant	Freq			Working		6	3	Line Freq
010	Instant	VTHD		A	Working		6	3	Volts THD A
011	Instant	VTHD		B	Working		6	3	Volts THD B
012	Instant	VTHD		C	Working		6	3	Volts THD C
013	Instant	ATHD		A	Working		6	3	Amps THD A
014	Instant	ATHD		B	Working		6	3	Amps THD B
015	Instant	ATHD		C	Working		6	3	Amps THD C
016	Instant	Amp		N	Working		6	3	Amps Neutral
017	Time	Time			Working				Present Time
018	Time	Date			Working				Present Date

Registros Alternos

Num	Type	Qty	Dir	Phase	Disp	Rate	Digits	Decimal	Label
101	Consumpt	Watt	Del	Poly	Working	Total	6	3	kWh Del Poly R
102	Consumpt	Watt	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kWh Rec Poly R
103	Consumpt	VAR	Del	Poly	Working	Total	6	3	kVARh Del Poly R
104	Consumpt	VAR	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kVARh Rec Poly R
105	Consumpt	VA	Del	Poly	Working	Total	6	3	kVAh Del Poly R
106	Consumpt	VA	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kVAh Rec Poly R
107	Consumpt	Q	Del	Poly	Working	Total	6	3	kQh Del Poly R
108	Consumpt	Q	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kQh Rec Poly R
109	Consumpt	Amp		Poly	Working	Total	6	3	Amph Poly R
110	Instant	Watt	Del	Poly	Working		6	1	kW Del Poly R
111	Time	Demand			Working				Demand Time Remain
112	Time	Battery			Working				Days on Battery
113	Status	BPR Ct			Working				BPR Count

Registros de prueba

Num	Type	Qty	Dir	Phase	Disp	Rate	Digits	Decimal	Label
201	Consumpt	Watt	Del	Poly	Working	Total	6	3	kWh Del Poly T
202	Consumpt	Watt	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kWh Rec Poly T
203	Consumpt	VAR	Del	Poly	Working	Total	6	3	kVARh Del Poly T
204	Consumpt	VAR	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kVARh Rec Poly T
205	Consumpt	VA	Del	Poly	Working	Total	6	3	kVAh Del Poly T
206	Consumpt	VA	Rec	Poly	Working	Total	6	3	kVAh Rec Poly T
207	Consumpt	Q	Del	Poly	Working	Total	6	3	KQh Del Poly T
208	Consumpt	Q	Rec	Poly	Working	Total	6	3	KQh Rec Poly T
209	Consumpt	Amp		Poly	Working	Total	6	3	Amph Poly T
210	Instant	Watt	Del	Poly	Working		6	1	Inst kW Del Poly T
211	Time	Test			Working				Test Time Remaining

Perfil de carga

Interval Length:	15 minutes
Number of channels:	12 (only 4 are operational unless the Extended Load Profile option is installed)
Interval Sync:	Internal
Freeze Markers:	Enabled
Channel 1:	Watthours delivered polyphase, 0.5 Wh/count
Channel 2:	VARhours delivered polyphase, 0.1 VARh/count
Channel 3:	VAhours received polyphase: 0.5 VAh/count
Channel 4:	Qhours delivered polyphase: 0.5 Qh/count
Channel 5:	Amphours polyphase, 0.005 Ah/count
Channel 6:	Average PF delivered phase A, 0.001 PF/count
Channel 7:	Average Volts polyphase, 0.05 V/count
Channel 8:	Average Amps polyphase, 0.015 A/count
Channel 9:	Average Watts delivered polyphase, 1.8W/count
Channel 10:	Average Frequency: 0.01 Hz/count
Channel 11:	Average Volts distortion phase A, 0.01%/count
Channel 12:	Average Amps distortion phase A, 0.01%/count

Ajuste del esquema tarifario

No Seasons or Time of Use schedules configured
No Override Rate
No Holidays schedules

Cambios en el ajuste horario estacional

Meter Clock Sync:	Internal
Auto Register Freeze:	none
Auto Billing Period Reset:	none
Self Read:	hourly
Register 001:	Instantaneous, Volts, Phase A, working
Register 002:	Instantaneous, Volts, Phase B, working
Register 003:	Instantaneous, Volts, Phase C, working
Register 004:	Instantaneous, Amps, Phase A, working
DST dates:	none

Alarmas

Site Monitor Alarms:	none assigned
Threshold 1:	none assigned
Threshold 2:	none assigned
Threshold 3:	none assigned
Threshold 4:	none assigned

Contactos de entrada Salida

Input channel 1:	TOU Rate Override
Input channel 2:	TOU Rate Override
Output Channel 1:	Energy Output, Normally Open, 1.8 Wh/pulse
Output Channel 2:	Energy Output, Normally Open, 1.8 VARh/pulse
Output Channel 3:	Energy Output, Normally Open, 1.8 VAh/pulse
Output Channel 4:	Energy Output, Normally Open, 1.8 Qh/pulse
Output Channel 5:	End of Interval (5-KYZ Option board only)

Salidas análogas

Analog Output 1:	Volts Phase A, 0 - 530 V
Analog Output 2:	Volts Phase B, 0 - 530 V
Analog Output 3:	Volts Phase C, 0 - 530 V

Demandas

Interval length:	15 minutes
Subinterval length:	15 minutes
Deferral intervals:	1 subinterval
Power Outage:	Recognition after 8 seconds
Interval Sync:	Internal
Thermal Time Characteristic:	1 minute

Comunicación serial

Optical:	9600 baud
	JEM2 Binary protocol
	Address = 01
	Password timeout 15 min.
Serial 1:	RS232
	9600 baud
	JEM2 Binary protocol
	Address = 05
	Password timeout 15 min.
	TX start delay: 0mS (RS-232); 80mS (RS-485)
	TX end delay: 0mS (RS-232); 20mS (RS-485)
Serial 2:	Modem
	9600 baud
	JEM2 Binary protocol
	Address = 02
	Password timeout 15 min.
	Initialization String: ATH

Modem answer schedule:
- Frequency: daily
- Start time: 0030
- End time: 0100
- Answer: after 1 ring in-window
- Answer: after 1 ring out-of-window

Modem Phone Home settings: none
Modem Power Fail Phone Home settings: none

Ajuste de pantalla

Preset mode timeout:	15 minutes
Test Mode timeout:	30 minutes
Demand Reset lockout:0	
Display's Number of Digits:	6
Scroll rate:	5 seconds
Date Format:	MM/DD/YY
Threshold 1 alarm action:	Ignore
Threshold 2 alarm action:	Ignore
Threshold 3 alarm action:	Ignore
Threshold 4 alarm action:	Ignore
Site alarm action:	Ignore

Claves de acceso y permisos

Master Password permissions are always "all"
Password 2 permissions: none
Password 3 permissions: none
Password 4 permissions: none
All passwords set to "000000" (six zeros)

Compensación de pérdidas en el transformador

Loss Compensation disabled

Comandos de inicialización en el Módem interno

Modes of Operation
The Xecom™ XE1414B uses "AT" commands for control and configuration. The XE1414B operates in three modes; Command Mode, Fax Mode and Data Mode. Extensions to the AT command set support fax operation.

Data Mode: The modem enters data mode after it establishes a link and issues a "CONNECT" result code.
In Data Mode the modem modulates all signals on Transmit Data, Pin 13, and sends them to the remote modem. The modem demodulates the signal from the remote modem and places it onto Received Data, Pin 3, for the host equipment. When the modem exits data mode, it issues a "NO CARRIER" result code.

Command Mode: The XE1414B enters command mode on application of power, reset, loss of the connection, or receipt of the escape sequence. In command mode the modem accepts commands from the host on Transmit Data. Appropriate result codes are returned on Received Data at the same speed and parity as the commands.

Fax Mode: The modem enters fax mode on receipt of the AT+FCLASS=1 command. Fax commands and responses are issued at 19,200 bits per second; the character format is 8 bits no parity. The modem accepts Class 1 Fax commands only in fax mode. The A/, ATO, AT&T and escape commands are not valid in fax mode.

Commands
The modem is configured and controlled with AT commands. AT commands follow a strict format. The command line is stored in the command buffer and executed upon receipt of a carriage return. Until executed, the command line can be edited with the backspace key.

Command Format - Each command, except A/, begins with the AT prefix. The "A" and "T" may be both upper case or both lower case but cannot be of different cases. The modem uses the prefix to identify the host's speed and parity. The modem determines speed by measuring the width of the incoming bits and parity by comparing the parity bits of the "A" and "T." The modem then returns result codes at the host's speed and parity.

Command Line - A command line may include multiple commands. The modem executes the commands in the sequence they appear in the command line. Spaces, inserted to improve legibility, do not fill space in the command buffer. A carriage return terminates the command line and causes the commands to be executed.
Register S3 allows the user to select a character other than a carriage return to terminate the command line.

Command Buffer - The command buffer holds 40 characters, including the AT prefix. If it overflows, the modem issues an "ERROR" result code and commands are not executed.

Command Line Editing - A backspace can be used to edit the command any time before it is executed. The backspace character, Control and H simultaneously on some systems, erases the previous character in the command line. Any character except for the "A" and "T" can be erased. Register S5 allows the user to select a character other than a backspace to edit the command line.

Re-Execute Last Command - The A/ command causes the modem to re-execute the command line stored in the command buffer. This is the only command that does not require the "AT" prefix.

Omitted Parameters - Most commands include a parameter which determines the command function. When the parameter is omitted from the command string, it is assumed to be a 0.

Escape Characters - A three character escape sequence, entered while in data mode, will switch the modem into command mode while remaining on line. The escape character, set by Register S2, is entered 3 times in succession to execute the escape. The default escape sequence is "+++."

Result Codes - The modem issues a result code after each action. Result codes may be provided as full words, numeric codes or may be disabled. Each result code ends with a carriage return when numeric result codes are chosen. When full word result codes are chosen, a Line Feed and Carriage Return precede and follow each result code.

Lista de Comandos

An asterisk indicates the default setting of the command for the XE1414B.

A - Answer Command - ATA forces the modem to immediately go off-hook and begin transmitting the answer tone sequence.

Bn - Select Communications Standard - ATBn selects the
modulation scheme used for connections below 2400 bits per
second
n=0 Selects CCITT standards
n=1 Selects Bell standards*

D - Dial Command - Below are the characters accepted in a
dialing command.
0-9, #, * = Dialing Digits
L = Re-dial last number
P = Pulse dial
T = Tone dial
S=n = Dial stored number
W = Wait for dial tone
^ = Toggles state of calling tone
, = Pause for the duration of S8
@ = Wait for silence
! = Switch hook flash
; = Return to the command state

En - Command Echo - ATEn determines whether commands will be echoed back to the host.
n=0 Do not echo commands
n=1 Enable command echo*

Hn - Switch Hook Control - ATHn opens and closes the modem's hook switch.
n=0 Switch hook relay opens
n=1 The switch hook relay closes

In - Modem Identification - ATIn Identifies the version of
the modem.

Ln - Speaker Volume - ATLn sets the amplitude of the modem's audio output.
n=0 Lowest speaker volume
n=1 Low speaker volume*
n=2 Moderate speaker volume
n=3 High speaker volume

Mn - Speaker Activity - ATMn determines when the modem's audio output is active.
n=0 Speaker off
n=1 Speaker on until carrier received*
n=2 Speaker remains on
n=3 Speaker off during dialing, on until carrier

Nn - Data Rate - ATNn selects whether or not the modem
will negotiate a lower data link speed.
n=0 Handshake only at DTE rate
n=1 Negotiate highest common speed*

On - On Line - ATOn switches the modem from the command mode to the data mode.
n=0 Return On Line with no retrain*
n=1 Initiate retrain returning On Line.

Qn - Responses - ATQn determines if the modem will issue
responses.
n=0 Send responses*
n=1 No Responses

Sr? - Interrogate Register - ATSr? requests the current value in register Sr.
Sr=n - Set Register Value - ATsr=n sets the value of register Sr to n.

Vn - Result Codes - ATVn sets the modem to issue Numeric
or Full Word result codes.
n=0 Numeric Result Codes
n=1 English Word Result Codes*

Wn - Connect Message Rate - ATWn determines whether
the data rate reported in the Connect response is the host data
rate, the link data rate or whether both are provide along with
the error control and data compression protocols negotiated.
n=0 Send "CONNECT" at DTE Rate*
n=1 Report line speed, DTE speed and Link protocol
n=2 "CONNECT" Reports Link speed

Xn - Result Code Set - ATXn selects which set of result codes the modem may send.
n=0 Result codes 0 to 4
n=1 Result codes 0 to 5 and 10
n=2 Result codes 0 to 6 and 10
n=3 Result codes 0 to 5, 7 and 10
n=4 Full Result codes*

Yn - Long Space Disconnect - ATYn determines if the modem will automatically disconnect if a continuous space is received for 1.6 seconds.
n=0 Long Space Disconnect Disabled*
n=1 Disconnect on long space

Zn - Reset - ATZn executes a soft reset to the modem and resets the modem configuration.
n=0 Reset to user profile 0*
n=1 reset to user profile 1

&Cn - DCD Operation - AT&Cn determines the operation
of the DCD output.
n=0 DCD is forced active.
n=1 DCD indicates a valid carrier*

&Dn - DTR - AT&Dn determines how the modem will respond to changes to DTR.
n=0 DTR is ignored by the modem.
n=1 Enter command mode if DTR revoked.
n=2 Disconnect if DTR revoked.*
n=3 Soft reset when DTR revoked

&Fn - Return to Factory Defaults - AT&Fn returns the modem configuration to one of two factory configurations.
n=0 Restore configuration 0*
n=1 Restore configuration 1

&Gn - Guard Tone - AT&Gn controls the guard tone produced by the modem
n=0 Guard Tone Disabled*
n=1 Guard Tone Disabled
n=2 1800 Hz Guard Tone

&Kn - Flow Control - AT&Kn selects the flow control method used by the modem.
n=0 Disabled
n=3 RTS/CTS
n=4 XON/XOFF
n=5 Transparent XON/XOFF
n=6 RTS/CTS and XON/XOFF

&Pn - Dial Pulse Make/Break Ratio - AT&Pn determines
the specific pulse dialing parameters used by the modem.
n=0 39/61% @ 10 pps*
n=1 33/67% @ 10 pps
n=2 39/61% @ 20 pps

&Qn - Line Connection - AT&Qn determines if error control or data buffering are active on the link.
n=0 Direct mode (no data buffering)*
n=5 Use Error Correction
n=6 Normal Mode (Speed buffering)

&Sn - DSR Operation - AT&Sn sets the operation of the
DSR signal.
n=0 DSR always active*
n=1 DSR in accordance with V.25.

&Tn - Test Modes - AT&T selects modem test modes.
n=0 Exit test mode
n=1 Local analog loopback
n=3 Initiate local digital loopback
n=4 Respond to remote loop request*
n=5 Deny remote loop request
n=6 Initiate a Remote Digital loopback
n=7 Remote digital loopback w self-test
n=8 Local analog loopback w self-test

&Vn - View Configuration Profiles - AT&V permits the
user to check on the modems current configuration.
n=0 View active profile & user profile 0*
n=1 View active profile & user profile 1

&Wn - Store Active Profile - AT&Wn stores the current modem configuration in NVRAM.
n=0 Store active profile as profile 0*
n=1 Store active profile as profile 1

&Yn - Recall Stored Profile - AT&Yn sets the stored modem configuration to be used after a hard reset.
n=0 Recall profile 0 on power-up*
n=1 Recall profile 1 on power-up

&Zn=x - Store telephone number "x" in memory location "n"

%En - Line Quality Monitor/Auto Retrain - AT%En determines if the modem will monitor line quality during a
connection and initiate a retrain if quality drops below acceptable levels.
n=0 Disabled
n=1 Enabled
n=2 Line quality, fallback, fall forward
n=3 33/67% @ 20 pps

%L - Read Received Signal Level - AT%L permits the user to read the magnitude of the receive signal in dBm.

%Q - Read Line Signal Quality - AT%Q permits the user
to read the EQM value of the received signal.

\An - MNP Block Size - AT|An sets the block size for MNP
data packets.
n=0 Maximum 64 characters
n=1 Maximum 128 characters
n=2 Maximum 192 characters
n=3 Maximum 256 characters*

\Bn - Transmit Break - AT\Bn selects the duration of the break signal sent. Break = n x 100 msec.

\Gn - Modem Port Flow Control –
n=0 No Modem Port Flow Control
n=1 XON/XOFF Port Flow Control

\Kn - Break control - AT\Kn determines how the modem will
handle a break signal.

Break received from host with Reliable link.
n=0 Enter on-line command mode; do not transmit break
n=1 Purge buffers, immediately transmit break
n=2 Same as n=0
n=3 Immediately send break
n=4 same as n=0
n=5 Send break in sequence with data*

Break received from host with Direct link .
n=0 Immediately transmit break, then enter on-line command mode
n=1 Immediately send break
n=2 Enter command mode but do not transmit break signal
n=3 same as n=1
n=4 ame as n=0
n=5 same as n=1*

Break received from modem w Normal link.
n=0 Purge buffers, Immediately send break to the host
n=1 same as n=0
n=2 Immediately send break to the host
n=3 Same as n=2
n=4 Send break in sequence with data.
n=5 Same as n=2*

Host initiates break with \B command on Reliable link.
n=0 Purge buffers and immediately transmit break
n=1 Same as n=0
n=2 Immediately transmit break
n=3 Same as n=1
n=4 Transmit break in sequence w data
n=5 Same as n=4

\Nn - Error Control Selection - AT\Nn determines how the
modem will handle error control negotiations.
n=0 Normal mode, no error correction
n=1 Direct mode, no buffering, no error correction
n=2 Reliable mode, error correction required for connection
n=3 V.42 Auto-reliable mode, accept either an error controlled or non-error controlled link*
n=4 V.42 Reliable mode, LAPM required
n=5 MNP required

-Kn - MNP Extended Services - AT-Kn determines how the
modem handles MNP10.
n=0 No LAPM to MNP10 conversion
n=1 LAPM to MNP10 conversion*
n=2 LAPM to MNP10 conversion but no MNP Extended Service during V.42 LAPM answer mode detect.

S0 **Answer on nth Ring:** S0 sets the modem to automatically
answer on the nth ring. Setting S0 to 0 disables automatic answer.
Range: 0 to 255
Units Rings
Default 0

S1 **Ring Count:** S1 is a read-only register showing the number of rings detected. If a ring is not detected within 8 seconds, S1 is reset to zero.
Range: 0 to 255
Units Rings
Default 0

S2 **Escape Character:** S2 determines the ASCII escape character. Values of 0-127 select valid ASCII escape characters; values from 128 to 255 disable the escape sequence.
Range: 0 to 255
Units ASCII Character
Default 43 (+)

S3 **Carriage Return Character:** S3 determines the ASCII character to serve as a carriage return to terminate commands and modem responses.
Range: 0 to 127
Units ASCII Character
Default 13 (Carriage Return)

S4 **Line Feed Character:** S4 sets the ASCII character to act as a line feed character in modem responses.
Range: 0 to 127
Units ASCII Character
Default 10 (Line Feed)

S5 **Back Space Character:** S5 defines the ASCII character
used as a backspace to edit the command line.
Range: 0 to 32
Units ASCII Character
Default 8 (Back Space)

S6 **Dial Tone Wait Time:** S6 determines how long the modem waits for dial tone before dialing begins. The Dial Tone Wait Time cannot be set to less than two seconds.
Range: 2 to 255
Units Seconds
Default 2

S7 **Wait for Carrier after Dialing:** S7 determines how long the modem waits for a valid carrier signal after dialing is completed.
Range: 1 to 255
Units Seconds
Default 50

S8 **Comma Pause Time:** S8 defines the duration of the pause initiated by a comma in the dialing string. The pause is generally used when waiting for a second dial tone.
Range: 1 to 255
Units Seconds
Default 50

S9 **Carrier Detect Response Time:** S9 establishes the length of time the remote modem's carrier must be present to be recognized as valid.
Range: 1 to 255
Units 0.1 Seconds
Default 6

S10 **Carrier Off Disconnect Dela**y: S10 selects how long carrier must be lost before the modem disconnects. Note: If S10 is smaller than the value of S9, the modem will not automatically disconnect on loss of carrier.
Range: 1 to 255
Units 0.1 Seconds
Default 14

S11 **Tone Dialing Speed:** S10 sets the duration and spacing
of the dialing tones. S11 does not affect the pulse dialing rate.
Range: 50 to 255
Units 1 Millisecond
Default 95

S12 **Escape Code Guard Timer:** S12 sets the escape sequence guard timer. If characters are received before or after the escape sequence, within the guard timer, the modem aborts the escape attempt and remains in data mode.
Range: 0 to 255
Units 0.02 Seconds
Default 50

S14 **General Bit-Mapped Options:** S14 reflects the state of several "AT" commands.

Bit 0,4,6	Not Used
Bit 1	0 = Echo Disabled (ATE0)
	1 = Echo Active (ATE1)
Bit 2	0 = Send Result Codes (ATQ0)
	1 = No Result Codes (ATQ1)
Bit 3	0 = Numeric Result Codes (ATV0)
	1 = Full Word Result Codes (ATV1)
Bit 5	0 = Tone Dialing Selected (T)
	1 = Pulse Dialing Selected (P)
Bit 7	0 = Answer
	1 = Originate

S16 **Test Status:** S16 shows the modem test status.

Bit 0	0 = No Local Analog Loopback
	1 = Local ALB Active
Bit 1	Not Used
Bit 2	0 = Local Digital Loopback Disabled
	1 = Local DLB Enabled
Bit 3	0 = No Remote Digital Loopback
	1 = Remote DLB Active
Bit 4	0 = Remote DLB not requested
	1 = Remote DLB Requested
Bit 5	0 = Remote DLB w Self-Test Disabled
	1 = Remote DLB w Self-Test Enabled
Bit 6	0 = Local ALB w Self-Test Disabled
	1 = Local ALB w Self-Test Enabled
Bit 7	Not Used

S18 **Test Timer**: S18 sets the duration of any test. If S18 equals 0, AT&T0 terminates the test.

Range:	0 to 255
Units	Seconds
Default	0

S21 **General Bit-Mapped Options:** S21 reflects the state
of several "AT" commands.

Bit 0-2	Not Used
Bit 3,4	0 = DTR ignored (&D0)
	1 = Enter command mode on DTR off (&D1)
	2 = Disconnect on DTR off (&D2)
	3 = Reset on DTR off (&D3)
Bit 5	0 = DCD always active (&C0)
	1 = DCD on with Carrier (&C1)

S22 **General Bit-Mapped Options**: S22 reflects the state of several "AT" commands.

Bit 0-1 0 = Low speaker volume (ATL0)
1 = Low speaker volume (ATL1)
2 = Moderate speaker volume (ATL2)
3 = High speaker volume (ATL3)

Bit 2-3 0 = Speaker off (ATM0)
1 = Speaker off with carrier (ATM1)
2 = Speaker always on (ATM2)
3 = Speaker on during handshake (ATM3)

Bit 4-6 0 = Basic Result codes (ATX0)
4 = Connect speed result codes (ATX1)
5 = No Blind Dial (ATX2)
6 = Busy Detection (ATX3)
7 = Full result codes (ATX4)

Bit 7 Not Used

S23 **General Bit-Mapped Options:** S23 reflects the state
of several "AT" commands.

Bit 0 0 = Remote DLB Disabled (AT&T5)
1 = Remote DLB Allowed (AT&T4)

Bit 1-3 0 = Host Interface at 300 bps
1 = Host Interface at 600 bps
2 = Host Interface at 1200 bps
3 = Host Interface at 2400 bps
4 = Host Interface at 4800 bps
5 = Host Interface at 9600 bps
6 = Host Interface at 19200 bps
7 = Host I/F at 38400 bps or higher

Bit 4-5 0 = Even parity in use
1 = Not used
2 = Odd Parity in use
3 = No Parity in use

Bit 6-7 0 = No Guard Tone (AT&G0)
1 = No Guard Tone (AT&G1)
2 = 1800 Hz guard tone (AT&G2)
3 = Not Used

S27 **General Bit-Mapped Options:** S27 reflects the state of several "AT" commands.

Bit 0 1 3
0 0 0 = Normal Mode (AT&Q0)
1 0 1 = Error control enabled (AT&Q5)
0 1 1 = Direct Mode (AT&Q6)

Bit 2, 4-5, 7 Not Used

Bit 6 0 = CCITT Protocols (ATB0)
1 = Bell Protocols (ATB1)

S28 **Pulse Dialing Bit-Mapped Options:** S28 stores the **modem's** pulse dialing configuration.

Bit 0-2, 5-7 Not Used

Bit 3-4 0 = Make/Break ratio 39%/61%; 10 pulses per second (AT&P0)
1 = Make/Break ratio 33%/67%; 10 pulses per second (AT&P1)
2 = Make/Break ratio 39%/61%; 20 pulses per second (AT&P2)
3 = Make/Break ratio 33%/67%; 20 pulses per second (AT&P3)

S29 **Hook Flash Timer:** S29 determines the length for time the modem closes its off-hook relay on receipt of the "!" dial modifier to simulate a switch hook flash.

Range: 0 to 255
Units 10 milliseconds
Default 70

S30 **Disconnect on Inactivity Timer:** S30 sets the period and the modem is idle before it disconnects. A 0 disables the inactivity timer.

Range: 0 to 255
Units 10 Seconds
Default 0

S31 **General Bit-Mapped Options:** S31 stores the status of various AT commands.

Bit 0 0 = No single-line Connect messages (AT\V0)
1 = Use single-line connect messages (AT\V1)

Bit 1 0 = No Automode detection (ATN0)
1 = Automode detection active (ATN1)

Bit 2-3 0 = Report host speed (ATW0)
1 = Report all parameters (ATW1)
2 = Report modem speed only (ATW2)

Bit 4-7 Not Used

S32 **XON Character:** S32 determines the ASCII character
to be sent as XON for in-band flow control.

Range: 0 to 255
Units ASCII Character
Default 11 (VT)

S33 **XOFF Character:** S32 determines the ASCII character
to be recognized as XOFF for in-band flow control.

Range: 0 to 255
Units ASCII Character
Default 19 (DC3)

S36 **LAPM Failure:** S36 instructs the modem what to do if the error control negotiations fail.

Bit 0-2	0 = Modem Disconnects 1 = Establish Direct Connection 3 = Establish normal Connection 4 = Disconnect if MNP handshake fails 5 = Establish Direct Connection if MNP handshake fails. 7 = Establish Normal Connection if MNP handshake fails.
Bit 3-7	Not Used

S38 **Forced Disconnect Timer:** S38 sets the delay between receipt of the command to disconnect and the actual opening of the switch hook. If S38 is set to 255, the modem disconnects only after its buffers are empty.

Range:	0 to 255
Units	1 Second
Default	20

S39 **Flow Control Bit-Mapped Options:** S39 shows the modem's flow control status, AT&K.

Bit 0-2	0 = Flow Control Disabled 3 = Hardware Flow Control, RTS/CTS 4 = In-Band Flow Control XON/XOFF 5 = Transparent In-Band Flow Control 6 = Both Hardware and In-Band Flow Control
Bit 3-7	Not used

S40 **MNP Bit-Mapped Options:** S40 shows the status of the modem's MNP commands, .

Bit 0-1	0 = No LAPM to MNP10 conversion (AT-K0) 1 = Enable LAPM to MNP10 conversion (AT-K1) 2 = Enable LAPM to MNP10 conversion except for LAPM answer mode (AT-K1)
Bit 2	Not Used
Bit 3-5	0 = AT\K0 break handling selected 1 = AT\K1 break handling selected 2 = AT\K2 break handling selected 3 = AT\K3 break handling selected 4 = AT\K4 break handling selected 5 = AT\K5 break handling selected
Bit 6-7	0 = MNP Block size 64 characters 1 = MNP Block size 128 characters 2 = MNP Block size 192 characters 3 = MNP Block size 256 characters

S41 **General Bit-Mapped Options:** S41 stores the condition of various "AT" commands.

Bit 0-1	0 = No Data Compression (AT%C0) 1 = MNP5 Data Compression (AT&C1) 2 = V.42bis Data Compression (AT&C2) 3 = Either MNP5 or V.42bis Data Compression (AT&C3)
Bit	2, 6 0 0 = No Fallback/Forward (AT%E0) 1 0 = Retrain Enabled (AT%E1) 0 0 = Fallback/Forward Enabled (AT%E2)
Bit 3-5, 7	Not Used

S46 **Data Compression Control:** S46 selects whether or not the modem will support data compression with error control.

S46=136	No data compression
S46=138	Data Compression selected
Default	38

S48 **V.42 Negotiations:** S48 determines the modem's V.42 negotiation process.

S48=0	Proceed with LAPM
S48=7	Negotiate per V.42
S48=128	Assume LAPM failure
Default	7

S86 **Call Failure Code:** S86 shows why the last "NO CARRIER response was issued.

S86=0	Normal Disconnect
S86=4	Loss of Carrier
S86=5	V.42 Negotiation Failure
S86=9	Modem Handshake Failure
S86=12	Disconnect Initiated by remote modem
S86=13	No response after 10 retries
S86=14	Protocol Violation

S95 **Extended Result Codes:** S95 permits the user to customize the extended result codes.

Bit 0	Connect result code shows link speed
Bit 1	Add /ARQ to connect response
Bit 2	Add /VFC to Carrier response
Bit 3	Enable Protocol response
Bit 4	Not Used
Bit 5	Enable Compression Result Code
Bit 6	Not used
Bit 7	Not Used

AT+FCLASS? - Service Class Indication

0 = Configured as a data modem
1 = Configured for Service Class 1.

AT+FCLASS=? - Service Class Capability

0 = Configured as a data modem
1 = Configured for Service Class 1.

AT+FCLASS=n - Set Service Class

0 = Configured as a data modem
1 = Configured for Service Class 1.

AT+FAE=n - Data/Fax Auto Answer

0 = Answer as a fax modem only
1 = Either a fax or data modem

AT+FF - Enhanced Flow Control

AT+FRH<mod> - Receive HDLC Data

3	V.21 Channel 2, 300 bps
24	V.27ter, 2400 bps
48	V.27ter, 4800 bps
72	V.29, 7200 bps
96	V.29, 9600 bps
97	V.17, 9600 bps
98	V.17 short train, 9600 bps
121	V.17, 12,000 bps
122	V.17 short train, 12,000 bps
145	V.17, 14,400 bps
146	V.17 short train, 14,400 bps

AT+FRM<mod> - Receive Fax
(see AT+FRH for "mod" values)

AT+FRS<time> - Receive Silence

AT+FRTn - Receive Test Data

AT+FTH<mod> - Transmit HDLC Data
(see AT+FRH for "mod" values)

AT+FTM<mod> - Transmit Fax
(see AT+FRH for "mod" values)

AT+FTS<time> - Transmit Silence

AT+FTTn - Transmit Test Data

Digits	Verbose	Description
0	OK	Successfully executed command line
1	CONNECT	300 bps connection
2	RING	Ring signal detected
3	NO CARRIER	Carrier not detected/lost
4	ERROR	Error in command line
5	CONNECT	
6	NO DIAL TONE	No dial tone detected
7	BUSY	Busy signal detected
8	NO ANSWER	5 second silence not detected
10	CONNECT 2400	2400 bps Connection
11	CONNECT 4800	4800 bps Connection
12	CONNECT 9600	9600 bps Connection
13	CONNECT 7200	7200 bps Connection
14	CONNECT 12000	12,000 bps Connection
15	CONNECT 14400	14,400 bps Connection
16	CONNECT 19200	19,200 bps Connection
17	CONNECT 38400	38,400 bps Connection
18	CONNECT 57600	57,600 bps Connection
19	CONNECT 115200	115200 bps Connection
22	CONNECT 75TX/1200RX	V.23 originate connection
23	CONNECT 1200TX/75RX	V.23 answer connection
33	FAX	Fax connection
35	DATA	Connection in Fax mode
40	CARRIER 300	300 bps carrier received
44	CARRIER 1200/75	V.23 reverse channel carrier received
45	CARRIER 75/1200	V.23 forward channel carrier received
46	CARRIER 1200	1200 bps carrier received
47	CARRIER 2400	2400 bps carrier received
48	CARRIER 4800	4800 bps carrier received
49	CARRIER 7200	7200 bps carrier received
50	CARRIER 9600	9600 bps carrier received
51	CARRIER 12000	12,000 bps carrier received
52	CARRIER 14400	14,400 bps carrier received
53	CARRIER 16800	16,800 bps carrier received
54	CARRIER 19200	19,200 bps carrier received
55	CARRIER 21600	21,600 bps carrier received
56	CARRIER 24000	24,000 bps carrier received
57	CARRIER 26400	26,400 bps carrier received
58	CARRIER 28800	28,800 bps carrier received
59	CONNECT 16800	16,800 bps Connection
61	CONNECT 21600	21,600 bps Connection
62	CONNECT 24000	24,000 bps Connection
63	CONNECT 26400	26,400 bps Connection
64	CONNECT 28800	28,800 bps Connection
66	COMPRESSION: CLASS 5	MNP5 data compression
67	COMPRESSION: V.42bis	V.42bis data compression
69	COMPRESSION: NONE	No data compression
76	PROTOCOL: NONE	No error correction
77	PROTOCOL: LAPM	LAPM error correction
80	PROTOCOL: ALT	MNP error correction
81	PROTOCOL: ALT CELLULAR	MNP10 error correction
+F4	+FCERROR	Fax carrier error

APENDICE B
ACCESORIOS

La siguiente es un lista de las partes que son reemplazables por el usuario. Por favor contacte a la fábrica para mayor información.

Descripción	**Número de parte**
Juego de baterias llamada a central bajo falla en suminstro	15847-001
Bateria de respaldo RAM no volátil	6005-254
Jumpers de seguridad (para el bloqueo del panel frontal)	4195-263
Base S globo exterior (w/pushbuttons)	1082-419
Adaptador de ensamblaje de base S a Base A	6002-656
Anaillo adaptador de bloqueo base A	12648-001
Cubierta frontal medidor tipo Switchboard	1083-452
Tornillo de ajuste Cubierta exterior para medidor tipo Switchboard	1083-425
Optical Pickup Assembly	Consult factory
Cable para Modem (3 ft.), Unidad base S	1082-448
Cable de interfase I/O (3 ft.), Unidad base S	1082-447
JEMStar Manual de usuario	1083-600
JEMWare Manual software de configuración del medidor	1083-602
JEMRead Manual software descarga y lectura de información	1083-601
JEMStar Manual de grupo de comandos del Firmware	1083-603
Reemplazos tarjetas del medidor*	Consultar a la fábrica

*Cuandp se ordene partes de repuesto de tarjetas eléctronica por favor tener a mano los números seriales y de modelo del medidor.

APENDICE C
DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

PREVENCIÓN DE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

Estática, por definición, es el fenómeno de la aparación de cargas eléctricas estáticas como las producidas durante la fricción. Una diferencia de potencial electróstatico se produce por la fricción entre dos materiales no conductores y la mejor forma de visualizarle es como un campo eléctrico entre dos placas cargadas. El campo eléctrico entre los electrodos existirá mientras la diferencia de potencial persista o mientras la rigidez dieléctrica presente en el espacio entre electródos no sea superada.

Todo trabajo de mantenimiento en el medidor deberá realizarse en sitios protegidos contra estática siguiendo técnicas adecuadas para el control de la estática. A menos que se encuentre controlada, las descargas electrostáticas pueden destruir o debilitar componentes y partes electrónicas de estado sólido.

Modo de falla

La falla de un componente de estado solido debida a una descarga estática esta caracterizada por una destrucción completa o parcial de la union semiconductora o la presencia de un elemento microscópico resisitivo o capacitivo al interior del dispositivo. Este tipo de falla es muy común en dispositivos CMOS de baja energía.

La destrucción de un circuito es inmediatamente detectable y se puede solucionar mediante metodos normales de reparación y solución de problemas. Sin embargo, la condición común de daño parcial inducido por de bajo nivel estático no se detecta inmediatamente. Por esto el componente averiado puede continuar operando normalemente, pero en un estado de deterioro. Exposiciones repetidas del componente averiado a este tipo de descargas de bajo nivel de estática pueden producir daño acumulado , llevando finalmente el equipo a falla.

El daño por descargas estáticas puede evitarse por métodos prácticos de fácil empleo para aquellas personas que manipulan componentes o elementos de estado sólido.

Productos completamente ensamblados son los únicos con vulnerabilidad mínima a daño por descarga estática y entonces solamente bajo las condiciones más severas se verán propensos a descargas eletrostáticas. En consecuencia, los productos completamente ensamblados pueden ser manipulados en ambientes interiores y exteriores con un bajo riesgo de daño por descarga electrostática.

Si un producto es desarmado en algún nivel, todos los modelos electrónicos expuestos o removidos deberán considerarse como sensibles a daño por descarga electrostática y deberán manipularse de forma acorde. Ciertamente no existe nivel seguro de exposición a descargas electrostáticas. Sinembargo, la presencia de carga estática o campo electrostático no es en si misma nociva para los componentes electrónicos.

Ensamblajes posteriores de productos desarmados deberán no deberán considerarse como protegiso por diseño contra descargas electróstaticas. De hecho, dependiendo del diseño y del material conductivo conectado a los diferentes circuitos, los componentes de partes del equipo pueden ser más vulnerables a

daño por descargas electrostáticas que otros dispositivos del mismo tipo que se encuentran desmantelados. Por esta razón los objetivos del control a las descargas electrostáticas no se cumplen solamente con la manipulación indiscriminada de partes y componentes desmontados.

Manipulando la tarjeta electrónica por sus bordes sin el empleo de protección estática no elimina el riesgo de daño por descarga electrostática a sus componentes. No puede llevarse a cabo métodos efectivos de control de las descargas electrostáticas sin las herramientas y el equipo adecuado.

Todos los métodos de control de las descargas estáticas se relacionan a un principio simple: proveer caminos alternos e intencionales para el transporte de las cargas electrostáticas hacia tierra lejos de los equipos a ser protegidos. Control de las descargas electrostáticas en el empleo de las herramientas y el equipo necesario para determinar el camino de drenado para estas corrientes.

Cualquiera de los dos cuerpos fisicos, conductores y no conductores, pueden ser la fuente de una descarga electrostática si alguno de los dos se encuentra cargado a un diferente nivel de potencial electrostático. A medida que los dos cuerpos se ponen en contacto a se acercan el equilibrio es alcanzado por un sorpresivo flujo de corriente.

La mayoria de las personas asocian descargas estáticas con un pequeño arco de color azul o con un ruido de estallido agudo. Es importante notar que las descargas estáticas de un nivel muy bajo para producir un arco detectable pueden seguir siendo dañinas para componentes electrónicos no protegidos.

Otra consideración importante es que aún cuando se haya logrado un contacto seguro entre dos cuerpos, un contacto subsecuente con un tercero, cuarto o más cuerpos deberá protegerse de la misma forma mientras existan diferencias de potencial estático entre los dos cuerpos ahora combinados y cualquier otro nuevo cuerpo.

Advertencia!

El primer paso en el ejemplo mencionado arriba es desenergizar el medidor de forma que éste se encuentre completamente aislado de todas las líneas de alimentación Nunca desmanele el medidor mientras se encuentra en servicio.

Se requiere el siguiente equipo de control de descargas estáticas:

1. Alfombra o tapete conductor
2. Conductor de tierra conectado a un terminal verdadero de tierra.
3. Manilla conductora
4. Bolsa electricamente conductora

Precaución!

A menos que ud se encuentre seguro que la armadura del medidor se encuentra adecuada y firmemente aterrizada no asegure el conductor de tierra a la armadura del medidor. Nunca conecte el conductor de tierra al neutro del sistema de distribución o a cualquier otro punto al interior de la armadura del medidor, ya que esto puede causar serio peligro de seguridad.

Conecte el tapete conductor de trabajo y la manilla de protección a el conductor de tierra. Coloquese la manilla y remueva las partes del medidor. Si el trabjo se realiza en el sitio donde se encuentra montado el equipo, realice el trabajo en una superficie de trabajo conductora.

Si el equipo es transportado al sitio de mantenimiento, inserte todo el equipo en una bolsa conductora antiestática para una protección segura. Si el equipo tiene una bateria instalada, remueva la bateria antes de insertarlo dentro de la bolsa para su transporte. Bolsas conductoras antiestáticas pueden causar que la bateria se descargue durante el transporte.

Si los componentes sensibles son removidos del equipo ensamblado en conjunto en el sitio del medidor y son para reutilizarse, inserte los componentes—con todas sus partes dentro de una bolsa protectora para transporte dentro de una bolsa antiestática para transporte.

Kits antiestáticos incluyendo tapete, manilla, conductor y clips se encuentran disponibles a través de su proveedor local de elementos electrónicos.

APENDICE D
COMUNICACIONES SERIALES DNP

INTRODUCCIÓN

El protocolo de red distribuido (DNP 3.0) de sus siglas en ingles (Distributed Network Protocol) es un protocolo indutrial estandar para comunicaciones SCADA entre estaciones maestras, computadores host, Unidaded terminales remotas, y dispositivos electrónicos inteligentes como el (medidor JEMStar). Es un protocolo de dominio público basado en el estandar IEC-870, y es utilizado principalmente para uso en sistemas como el SCADA.

DNP como protocolo provee comunicaciones de datos robustas y eficientes a través de un sistema de enlaces de datos de 32 bits CRCs (Cyclical Redundancy Checks) y mensajes de confirmación. Sinembargo es mucho más que un esquema de detección y corrección de errores. Un dispositivo con cumpliemiento DNP, desde el punto de vista de los protocolos, es considerado como un grupo de “objetos” de datos cada uno de los cuales contiene uno o más “puntos”. La especificación del protocolo DNP define los tipos de objetos permisibles y que constituye un “punto” para esos tipos de objetos.

El DNP no pretende ser un enlace comunicaciones de dos vias para propósito general. Más que ello esta altamente optimizado para aplicaciones de SCADA y aplicaciones de automatización que involucran relativamente pequeñas cantidades de datos en tiempo real que son usualmente leidos por una estación maestra DNP cada varios segundos. En el caso del medidor JEMStar, esto *no* se utiliza como medio de controlar o reconfigurar el medidor.

DNP V3.00 PERFIL DE DISPOSITIVO

El propósito de este documento es describir la implementación especifica del (DNP) 3.0 (**D**istributed **N**etwork **P**rotocol) dentro del medidor JEMStar. Este documento, junto con el grupo de documentos "DNP 3.0 Basic 4" y documento del subconjunto de definiciones DNP provee complet informaci'on sobre como comunicarse con el medidor JEMStar via protocolo DNP 3.0.

El JEMStar utiliza el triángulo MicroWorks™, Inc. "DNP 3.0 Slave Source Code Library Version 2.19". Esta implementación del DNP 3.0 es totalmente compatible con el subgrupo de definiciones nivel 2 de DNP 3.0, contiene varias características del subgrupo de nivel 3, y contiene alguna funcionalidad aún más allá del nivel 3.

Las siguientes secciones, en conjunto con el documento de perfil del dispositivo, provee una completa guia de configuración e interoperabilidad del medidor JEMStar meter:

- Las tablas de implementación
- Las tablas de listas de puntos
- Métodos de configuración

DNP V3.00

DOCUMENTO DE PERFIL DEL DISPOSITIVO

Vendor Name: **AMETEK Power Instruments**	
Device Name: **JEMStar, using the Triangle MicroWorks, Inc. DNP 3.0 Slave Source Code Library, Ver 2.19**	
Highest DNP Level Supported: For Requests: **Level 2** For Responses: **Level 2**	Device Function: ☐ Master ☒ **Slave**
Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table): **For static (non-change-event) object requests, request qualifier codes 00 and 01 (start-stop), 07 and 08 (limited quantity), and 17 and 28 (index) are supported in addition to request qualifier code 06 (no range – or all points). Static object requests received with qualifiers 00, 01, 06, 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. Static object requests received with qualifiers 17 or 28 will be responded with qualifiers 17 or 28. For change-event object requests, qualifiers 17 or 28 are always responded.** **The read and write function code for Object 50 (Time and Date), variation 1, is supported.**	
Maximum Data Link Frame Size (octets): Transmitted: **292** Received **292**	Maximum Application Fragment Size (octets): Transmitted: **2048** Received: **2048**
Maximum Data Link Re-tries: **Configurable from 0 to 255 – Via JEMWare**	Maximum Application Layer Re-tries: **None**
Requires Data Link Layer Confirmation: **Configurable as: Never, Only for multi-frame messages, or Always via JEMWare**	
Requires Application Layer Confirmation: **When sending multi-fragment responses** **Sometimes**	

DNP V3.00

DOCUMENTO DE PERFIL DEL DISPOSITIVO

Timeouts while waiting for:

Data Link Confirm:	**Configurable via JEMWare**
Complete Appl. Fragment:	**None**
Application Confirm:	**Configurable via JEMWare**
Complete Appl. Response:	**None**

Others:

Transmission Delay:	**Configurable, via JEMWare**
Inter-character Timeout:	**1 sec.**
Need Time Delay:	**Configurable, via JEMWare**
Frozen Counter Event scanning period:	**FIXED AT 5 seconds**

Sends/Executes Control Operations:

WRITE Binary Outputs	**Never**
SELECT/OPERATE	**Never**
DIRECT OPERATE	**Never**
DIRECT OPERATE – NO ACK	**Never**
Count > 1	**Never**
Pulse On	**Never**
Pulse Off	**Never**
Latch On	**Never**
Latch Off	**Never**
Queue	**Never**
Clear Queue	**Never**

Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested: **Never**	Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested: **Never**
Sends Unsolicited Responses: **Never**	Sends Static Data in Unsolicited Responses: **Never** No other options are permitted.
Default Counter Object/Variation: **Default Object: 20** **Default Variation: 5** **Point-by-point list attached**	Counters Roll Over at: **32 Bits** **Other Value: 999,999,999** **Point-by-point list attached**

Sends Multi-Fragment Responses:

Yes

IMPLEMENTATION EN JEMSTAR

The JEMStar DNP implementation conforms to the standard for a Level II slave device, with some additions. Implementation consists of the following **static** objects:

- Up to 40 Single-bit Binary Input without flag (Object 1 Variation 1)
- Up to 120 32-bit analog input without flag points (Object 30 Variation 3)

11. A configurable number (up to 64) of 32-bit counters (Object 20 Variation 5) that can be assigned to any register in the Normal or alternate display set
12. A corresponding number of 32-bit frozen counter without flag (Object 21 variation 5) that represent the values of the counter points at the time of the last meter freeze

TABLA DE IMPLEMENTACIÓN

The following table identifies the variations, function codes, and qualifiers supported by the JEMStar meter in both request messages and in response messages.
For static (non-change-event) objects, requests sent with qualifiers 00, 01, 06, 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. Static object requests sent with qualifiers 17 or 28 will be responded with qualifiers 17 or 28. For change-event objects, qualifiers 17 or 28 are always responded.
In the table below text shaded as Subset Level 3 indicates Subset Level 3 functionality (beyond Subset Level 2), and text shaded as beyond Subset Level 3 indicates functionality beyond Subset Level 3.

OBJECT			**REQUEST** (Library will parse)		**RESPONSE** (Library will respond with)	
Object Number	**Variation Number**	**Description**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**
1	0	Binary Input (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)		
1	1	Binary Input	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
20	0	Binary Counter (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)		
20	5	32-Bit Binary Counter without Flag	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
21	0	Frozen Counter (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)		
21	9	32-Bit Frozen Counter without Flag	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
23	0	Frozen Counter Event (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	06(no range, or all) 07, 08(limited qty)		
23	5	32-Bit Frozen Counter Event with Time	1 (read)	06(no range, or all) 07, 08(limited qty)	129 (response)	17, 28 (index)
30	0	Analog Input (Variation 0 is used to request default variation)		00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)		

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	**Variation Number**	**Description**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**
30	3	32-Bit Analog Input without Flag		00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	5	short floating point		00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
50	0	Time and Date	1 (read)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07, 08(limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
50	1	Time and Date	1 (read) 2 (write)	00, 01(start-stop) 06(no range, or all) 07 (limited qty=1) 08 (limited qty) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01(start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
52	2	Time Delay Fine			129 (response)	07 (limited qty) (qty = 1)
60	0	Class 0, 1, 2, and 3 Data	1 (read)	06(no range, or all)		
60	1	Class 0 Data	1 (read)	06(no range, or all)		
60	2	Class 1 Data	1 (read)	06(no range, or all) 07, 08(limited qty)		
60	3	Class 2 Data	1 (read)	06(no range, or all) 07, 08(limited qty)		
60	4	Class 3 Data	1 (read)	06(no range, or all) 07, 08(limited qty)		
80	1	Internal Indications	2 (write)	00 (start-stop) (index must =7)		
No Object (function code only) –See Note 3			13(cold restart)			
No Object (function code only)			14(warm restart)			
No Object (function code only)			23(delay meas.)			

Note 1: For static (non-change-event) objects, qualifiers 17 or 28 are only responded when a request is sent with qualifiers 17 or 28, respectively. Otherwise, static object requests sent with qualifiers 00, 01, 06, 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. (For change-event objects, qualifiers 17 or 28 are always responded.)

Note 2: A cold restart is implemented as a warm restart – the JEMStar meter is not restarted, but the DNP process is restarted.

Lista de puntos

The tables in the following sections identify all the individual data points provided by the implementation of DNP 3.0 in the JEMStar meter.

Puntos de entrada binaria

The Binary input points represent such things as:

15	Contact input status
16	Threshold alarm conditions
17	Site monitor alarm conditions
18	Phase potential status

JEMStar may be configured with up to 40 Binary Input Points in DNP. You may assign any of the following Binary Inputs to any Binary Input Point:

- Contact Input 1 status
- Contact Input 2 status

- Voltages out of sequence alarm
- Neutral over current alarm
- Neutral current swell alarm
- Phase C under current alarm
- Phase C over current alarm
- Phase C power reversed alarm
- Phase C PF high alarm
- Phase C PF low alarm
- Phase C voltage sag alarm
- Phase C under voltage alarm
- Phase C voltage swell alarm
- Phase C over voltage alarm
- Phase B under current alarm
- Phase B over current alarm
- Phase B power reversed alarm
- Phase B PF high alarm
- Phase B PF low alarm
- Phase B voltage sag alarm
- Phase B under voltage alarm
- Phase B voltage swell alarm
- Phase B over voltage alarm
- Phase A under current alarm
- Phase A over current alarm
- Phase A power reversed alarm
- Phase A PF high alarm
- Phase A PF low alarm
- Phase A voltage sag alarm
- Phase A under voltage alarm
- Phase A voltage swell alarm
- Phase A over voltage alarm
- Threshold Alarm 1
- Threshold alarm 2
- Threshold alarm 3
- Threshold alarm 4
- Phase A potential status
- Phase B potential status
- Phase C potential status
- Loss of Phase Potential
- End of Demand Interval
- Fatal Error
- Non-fatal Error

JEMStar's default configuration is to have these Binary Input Points assigned:

Point Index	**Binary Input Name/Description**
0	Contact Input 1 status
1	Contact Input 2 status
2	Voltages out of sequence alarm
3	Neutral over current alarm
4	Neutral current swell alarm
5	Phase C under current alarm
6	Phase C over current alarm
7	Phase C power reversed alarm
8	Phase C PF high alarm
9	Phase C PF low alarm
10	Phase C voltage sag alarm
11	Phase C under voltage alarm
12	Phase C voltage swell alarm
13	Phase C over voltage alarm
14	Phase B under current alarm
15	Phase B over current alarm
16	Phase B power reversed alarm
17	Phase B PF high alarm
18	Phase B PF low alarm
19	Phase B voltage sag alarm
20	Phase B under voltage alarm
21	Phase B voltage swell alarm
22	Phase B over voltage alarm
23	Phase A under current alarm
24	Phase A over current alarm
25	Phase A power reversed alarm
26	Phase A PF high alarm
27	Phase A PF low alarm

Point Index	**Binary Input Name/Description**
28	Phase A voltage sag alarm
29	Phase A under voltage alarm
30	Phase A voltage swell alarm
31	Phase A over voltage alarm
32	Threshold Alarm 1
33	Threshold alarm 2
34	Threshold alarm 3
35	Threshold alarm 4
36	Phase A potential status
37	Phase B potential status
38	Phase C potential status

Contadores

Counters are implemented as 32-bit counter without flag (Object 20 Var 5). For the counter point list, the user may select any Normal, Alternate, or Internal (not Test) display register to map to each point in the counter list. Note that display registers may contain demand or instantaneous readings as well as consumption totals. This list can be configured to contain up to 64 counter points. In addition to the Normal and Alternate register set, JEMStar has an internal register list consisting of 49 various measurements. Using JEMWare, the counter point list can be configured to be any mix of Normal, Alternate or Internal registers (up to a total of 64 points). Each numeric counter point value is represented as the corresponding register value times a user-selected scaling factor.

Registers in the Normal and Alternate display lists are set by the user. The Internal list contains these registers:

- Watthours Delivered
- Watthours Received
- VARhours Delivered
- VARhours Received
- VAhours Delivered
- VAhours Received
- Qhours Delivered
- Qhours Received
- Amphours
- Volt Squared hours
- Amp Squared hours
- Average PF Delivered Phase A
- Average PF Delivered Phase B
- Average PF Delivered Phase C
- Average PF Delivered Polyphase
- Average PF Received Phase A
- Watt Delivered Past Interval Demand
- VAR Delivered Past Interval Demand
- VA Delivered Past Interval Demand
- Amp Phase A Past Interval Demand
- Amp Phase B Past Interval Demand
- Amp Phase C Past Interval Demand
- Neutral Amp Past Interval Demand
- Peak Demand Watt Delivered
- Peak Demand VAR Delivered
- Peak Demand VA Delivered
- Peak Demand Amp Phase A
- Peak Demand Amp Phase B
- Peak Demand Amp Phase C
- Peak Demand Neutral Amp
- Peak Demand Watt Delivered at last BPR
- Peak Demand VAR Delivered at last BPR
- Peak Demand VA Delivered at last BPR
- Time of Peak Demand Watt Delivered
- Time of Peak Demand VAR Delivered
- Time of Peak Demand VA Delivered
- Time of Peak Demand Amp Phase A
- Time of Peak Demand Amp Phase B
- Time of Peak Demand Amp Phase C
- Time of Peak Demand Neutral Amp
- Time of Peak Watt Delivered at last BPR
- Time of Peak VAR Delivered at last BPR
- Time of Peak VA Delivered at last BPR
- PF at Peak Watt Delivered at last BPR
- PF at Peak VAR Delivered at last BPR
- PF at Peak VA Delivered at last BPR

- Watt Delivered Predicted Demand
- VAR Delivered Predicted Demand
- VA Delivered Predicted Demand

Other data formats that may be assigned to display registers include:

- Time and Date registers are represented as seconds since midnight 1/1/70
- Diagnostic and String register types will be represented as 0
- Status registers will be represented as a direct 32-bit mask value.

The corresponding frozen counter object is implemented as Object 21 Variation 9. The values of the points in this object represent the values of the corresponding counter points at the time of the last register freeze.

In JEMStar, all static data is permanently assigned to Class 0.

A JEMStar register configured as a DNP Counter point may contain a value as large as 999,999,999 (nine digits). Some DNP master devices cannot accept counter values this large. You may configure JEMStar to restrict the reported value of counter points to 3, 4, 5, 6, 7, or 8 digits, or allow the full 9-digit precision to be reported. Restricting the number of digits reported affects only DNP counter points, not the actual display registers.

JEMStar's default configuration is to have these Counter Points assigned:

Point Index	**Counter Name/Description**
0	Internal – system Watthrs delivered x selected scale
1	Internal – system Watthrs received x selected scale
2	Internal – system VARhrs delivered x selected scale
3	Internal – system VARhrs received x selected scale
4	Internal – system VAhours delivered x selected scale
5	Internal – system VAhours received x selected scale
6	Internal – system Qhrs delivered x selected scale
7	Internal – system Qhrs received x selected scale
8	Internal – system Amphrs x selected scale
9	Internal – system V2h x selected scale
10	Internal – system A2H x selected scale

Entradas análogas

Analog Inputs are implemented as 32-bit analog input without flag (object 30 Var 5) points, or 16-bit analog input without flag (object 30 Var 4) points. A total of up to 140 points are supported, which represent such things as:

10. Instantaneous Per phase Watts, VARs, VA, Volts, Amps, and Power Factor
11. Line frequency
12. Per-phase THD for volts and Amps
13. Per-phase V^2 and A^2
14. Bi-directional Watts and VARs

32-Bit Inputs

These inputs are represented in SECONDARY units, and up to 3 decimal places of precision may be obtained by entering a scale value of 1000. For conversion to primary units, the point value should be multiplied by the appropriate PT and/or CT ratio.

JEMStar's default configuration is to have these Analog Input Points assigned:

Point Index	Analog Input Name/Description	Scaling
0	Instantaneous Watts, Phase A, Del	x1000
1	Instantaneous Watts, Phase A, Rec	x1000
2	Instantaneous Watts, Phase B, Del	x1000
3	Instantaneous Watts, Phase B, Rec	x1000
4	Instantaneous Watts, Phase C, Del	x1000
5	Instantaneous Watts, Phase C, Rec	x1000
6	Instantaneous Watts, Poly, Del	x1000
7	Instantaneous Watts, Poly, Rec	x1000
8	Instantaneous VARs, Phase A, Del	x1000
9	Instantaneous VARs, Phase A, Rec	x1000
10	Instantaneous VARs, Phase B, Del	x1000
11	Instantaneous VARs, Phase B, Rec	x1000
12	Instantaneous VARs, Phase C, Del	x1000
13	Instantaneous VARs, Phase C, Rec	x1000
14	Instantaneous VARs, Poly, Del	x1000
15	Instantaneous VARs, Poly, Rec	x1000
16	Instantaneous VA, Phase A, Del	x1000
17	Instantaneous VA, Phase A, Rec	x1000
18	Instantaneous VA, Phase B, Del	x1000
19	Instantaneous VA, Phase B, Rec	x1000
20	Instantaneous VA, Phase C, Del	x1000
21	Instantaneous VA, Phase C, Rec	x1000
22	Instantaneous VA, Poly, Del	x1000
23	Instantaneous VA, Poly, Rec	x1000
24	Instantaneous Amps, Phase A	x1000
25	Instantaneous Amps, Phase B	x1000
26	Instantaneous Amps, Phase C	x1000
27	Instantaneous Amps, Neutral	x1000
28	Instantaneous Volts, Phase A	x1000
29	Instantaneous Volts, Phase B	x1000
30	Instantaneous Volts, Phase C	x1000
31	Frequency	x1000

Point Index	Analog Input Name/Description	Scaling
32	Instantaneous PF, Phase A, Del	x1000
33	Instantaneous PF, Phase A, Rec	x1000
34	Instantaneous PF, Phase B, Del	x1000
35	Instantaneous PF, Phase B, Rec	x1000
36	Instantaneous PF, Phase C, Del	x1000
37	Instantaneous PF, Phase C, Rec	x1000
38	Instantaneous PF, Poly, Del	x1000
39	Instantaneous PF, Poly, Rec	x1000
40	Volts THD, Phase A	x1000
41	Volts THD, Phase B	x1000
42	Volts THD, Phase C	x1000
43	Amps THD, Phase A	x1000
44	Amps THD, Phase B	x1000
45	Amps THD, Phase C	x1000
46	$Volts^2$ Phase A	x1000
47	$Volts^2$ Phase B	x1000
48	$Volts^2$ Phase C	x1000
49	$Amps^2$ Phase A	x1000
50	$Amps^2$ Phase B	x1000
51	$Amps^2$ Phase C	x1000
52	$Amps^2$ Poly	x1000
53	Instantaneous Watts, Phase A, Bidirectional	x1000
54	Instantaneous Watts, Phase B, Bidirectional	x1000
55	Instantaneous Watts, Phase C, Bidirectional	x1000
56	Instantaneous Watts, Polyphase, Bidirectional	x1000
57	Instantaneous VARs, Phase A, Bidirectional	x1000
58	Instantaneous VARs, Phase B, Bidirectional	x1000
59	Instantaneous VARs, Phase C, Bidirectional	x1000
60	Instantaneous VARs, Polyphase, Bidirectional	x1000
61	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Del	x1000
62	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Rec	x1000
63	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Del	x1000
64	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Rec	x1000
65	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Del	x1000
66	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Rec	x1000
67	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Del	x1000
68	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Rec	x1000
69	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Del	x1000
70	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Rec	x1000
71	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Del	x1000
72	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Rec	x1000

Point Index	Analog Input Name/Description	Scaling
73	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Del	x1000
74	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Rec	x1000
75	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Del	x1000
76	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Rec	x1000
77	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Del	x1000
78	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Rec	x1000
79	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Del	x1000
80	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Rec	x1000
81	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Del	x1000
82	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Rec	x1000
83	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Del	x1000
84	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Rec	x1000
85	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Del	x1000
86	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Rec	x1000
87	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Del	x1000
88	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Rec	x1000
89	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Del	x1000
90	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Rec	x1000
91	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Del	x1000
92	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Rec	x1000
93	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Bidirectional	x1000
94	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Bidirectional	x1000
95	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Bidirectional	x1000
96	Instantaneous Uncompensated Watts, Polyphase, Bidirectional	x1000
97	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Bidirectional	x1000
98	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Bidirectional	x1000
99	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Bidirectional	x1000
100	Instantaneous Uncompensated VARs, Polyphase, Bidirectional	x1000

16-Bit Inputs

These inputs are represented in SECONDARY units and scaled so that the meter's full-scale value is represented by 32767. The list is the same as that configured for the 32-bit Analog Input points, but the user-entered scale values are not used.

Example:
At 60 Hz, the raw value represented for frequency may be 19640. Dividing by 32767 and then multiplying by the full-scale engineering units value (see the following table), gives the following reading:

To obtain primary units, multiply by the appropriate PT and/or CT ratios.

JEMStar's default configuration is to have these Binary Input Points assigned:

Point Index	Analog Input Name/Description	Engineering Units Range	Scaled Range
0	Instantaneous Watts, Phase A, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
1	Instantaneous Watts, Phase A, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
2	Instantaneous Watts, Phase B, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
3	Instantaneous Watts, Phase B, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
4	Instantaneous Watts, Phase C, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
5	Instantaneous Watts, Phase C, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
6	Instantaneous Watts, Poly, Del	0 – 31800 W	0 - 32767
7	Instantaneous Watts, Poly, Rec	0 – 31800 W	0 - 32767
8	Instantaneous VARs, Phase A, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
9	Instantaneous VARs, Phase A, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
10	Instantaneous VARs, Phase B, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
11	Instantaneous VARs, Phase B, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
12	Instantaneous VARs, Phase C, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
13	Instantaneous VARs, Phase C, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
14	Instantaneous VARs, Poly, Del	0 – 31800 VAR	0 - 32767
15	Instantaneous VARs, Poly, Rec	0 – 31800 VAR	0 - 32767
16	Instantaneous VA, Phase A, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
17	Instantaneous VA, Phase A, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
18	Instantaneous VA, Phase B, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
19	Instantaneous VA, Phase B, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
20	Instantaneous VA, Phase C, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
21	Instantaneous VA, Phase C, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
22	Instantaneous VA, Poly, Del	0 – 31800 VA	0 - 32767
23	Instantaneous VA, Poly, Rec	0 – 31800 VA	0 - 32767
24	Instantaneous Amps, Phase A	0 –20 A	0 - 32767
25	Instantaneous Amps, Phase B	0 –20 A	0 - 32767
26	Instantaneous Amps, Phase C	0 –20 A	0 - 32767
27	Instantaneous Amps, Neutral	0 –20 A	0 - 32767
28	Instantaneous Volts, Phase A	0 – 530 V	0 - 32767
29	Instantaneous Volts, Phase B	0 – 530 V	0 - 32767
30	Instantaneous Volts, Phase C	0 – 530 V	0 - 32767
31	Frequency	0 – 100 Hz	0 - 32767
32	Instantaneous PF, Phase A, Del	0 – 1.00	0 - 32767
33	Instantaneous PF, Phase A, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
34	Instantaneous PF, Phase B, Del	0 – 1.00	0 - 32767
35	Instantaneous PF, Phase B, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
36	Instantaneous PF, Phase C, Del	0 – 1.00	0 - 32767
37	Instantaneous PF, Phase C, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
38	Instantaneous PF, Poly, Del	0 – 1.00	0 - 32767
39	Instantaneous PF, Poly, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
40	Volts THD, Phase A	0 – 100 %	0 - 32767
41	Volts THD, Phase B	0 – 100 %	0 - 32767
42	Volts THD, Phase C	0 – 100 %	0 - 32767
43	Amps THD, Phase A	0 – 100 %	0 - 32767
44	Amps THD, Phase B	0 – 100 %	0 - 32767
45	Amps THD, Phase C	0 – 100 %	0 - 32767
46	Volts^2 Phase A	0 – 280900 V^2	0 - 32767

Point Index	Analog Input Name/Description	Engineering Units Range	Scaled Range
47	Volts^2 Phase B	0 – 280900 V^2	0 - 32767
48	Volts^2 Phase C	0 – 280900 V^2	0 - 32767
49	Amps^2 Phase A	0 – 400 A^2	0 - 32767
50	Amps^2 Phase B	0 – 400 A^2	0 - 32767
51	Amps^2 Phase C	0 – 400 A^2	0 - 32767
52	Amps^2 Poly	0 – 1200 A^2	0 - 32767
53	Instantaneous Watts, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
54	Instantaneous Watts, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
55	Instantaneous Watts, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
56	Instantaneous Watts, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 W	-32768 to +32767
57	Instantaneous VARs, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
58	Instantaneous VARs, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
59	Instantaneous VARs, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
60	Instantaneous VARs, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 VAR	-32768 to +32767
61	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
62	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
63	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
64	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
65	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
66	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
67	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Del	0 – 31800 W	0 - 32767
68	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Rec	0 – 31800 W	0 - 32767
69	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
70	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
71	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
72	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
73	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
74	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
75	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Del	0 – 31800 VAR	0 - 32767
76	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Rec	0 – 31800 VAR	0 - 32767
77	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
78	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
79	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
80	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
81	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
82	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767

Point Index	Analog Input Name/Description	Engineering Units Range	Scaled Range
83	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Del	0 – 31800 VA	0 - 32767
84	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Rec	0 – 31800 VA	0 - 32767
85	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Del	0 – 1.00	0 - 32767
86	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
87	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Del	0 – 1.00	0 - 32767
88	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
89	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Del	0 – 1.00	0 - 32767
90	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
91	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Del	0 – 1.00	0 - 32767
92	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
93	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
94	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
95	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
96	Instantaneous Uncompensated Watts, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 W	-32768 to +32767
97	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
98	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
99	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
100	Instantaneous Uncompensated VARs, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 VAR	-32768 to +32767

Eventos

The JEMStar DNP implementation includes frozen counter event objects. These are implemented as Object 23 Var 5, 32-Bit frozen counter with time. These provide a time-stamped snapshot of the corresponding counters at the time of freeze. The JEMStar has storage for 5 frozen event objects when all 64 points are configured (possibly more if less points are used). An event is generated at each register freeze. Each event includes all corresponding registers at the time the freeze occurred.

If event data is not desired, the generation of events can be disabled using JEMWare.

In JEMStar, all event data is permanently assigned to Class 1.

Fecha y hora

Time and Date (object 50) is supported both for read and write. Using JEMWare, you can configure the "Write Time Interval", which is the interval after which the JEMStar will set the "Need Time" bit in the Internal Indications.

Configuración

JEMWare software must be used to set up the configurable parameters that relate to DNP 3.0 in the JEMStar, as well as configurable point assignments for Object 20. Please refer to the section in this manual titled “Protocols” for detailed procedures.

APENDICE E
COMUNICACIONES MODBUS

INTRODUCCIÓN A MODBUS

El protocolo MODBUS define una estructura de mensajes que equipos electrónicos de comunicaciones reconocerán y utilizarán, sin importar el tipo de red sobre la cual ellos se comunican. Esto describe el procedimiento que emplea un equipo huesped llamado MAESTRO para accesar a otro dispositivo llamado ESCLAVO, como el responderá a las peticiones desde otros dispositivos y como los errores serán encontrados y reportados. Un formato común está definido para una capa y el contenido de los campos de mensaje.

El protocolo MODBUS tiene dos formas distintas, modo RTU y modo ASCII mode. El modo RTU mode significa escencialmente un modo binario, donde cada byte de información es transmitido el byte actual de 8-bit binario. El modo ASCII empaqueta cada byte en dos codigos de carácteres ASCII hexadecimal. Adicionalmente, los dos modos utilizan diferentes metodos para calcular sus sumas de verificación y los limites del paquete de mensajes. Estos métodos se encuentran en más detalle posteriomente en la sección.

Posterior información relacionada conla implementación del estandar MODBUS puede encontrarse en el siguiente sitio website:

www.modicon.com/techpubs/toc7.html

Las direcciones de dispositivo, tiempo de espera, y los parámetros de comunicación son configurados por el software *JEMWare*. **El JEMStar siempre será dispositivo esclavo MODBUS.**

Comunicaciones

The following MODBUS communications parameters are configurable via *JEMWare:*

7. ASCII or RTU mode
8. Baud Rate (1200,9600,19200,38400)
9. RS-232 (full duplex) or RS-485 (half duplex) signal levels

Note: MODBUS communications are always 8-bit, no parity.

Conexiones vía puerto serial

MODBUS Point-to-Point Connection Using RS232

This method is used for connecting the JEMStar MODBUS directly to a MODBUS Master device. The transmit and receive data pins on the MODBUS host system may vary between pin 2 and pin 3 according to the type of equipment used. In applications where an IBM compatible PC with a 9-pin D-Type connector is used, TXD is pin 3 and RXD is pin 2.

MODBUS Master	Direction	JEMStar I/O cable
DTE RXD or DCE TXD	←	BLUE/GREEN
DTE TXD or DCE RXD	→	BLUE/RED
Comm GND	—	PURPLE/WHITE

MODBUS Multidrop Connection Using RS485 (differential)

MODBUS Master	Direction	JEMStar I/O cable
XMT/RCV -	↔	BLUE/RED
XMT/RCV+	↔	BLUE/GREEN

Notes:

- JEMStar does not implement hardware handshaking signals with RS-232 or RS-485 serial data.
- The MODBUS port is connected via a pigtail I/O cable for S-base and A-Base meters (wire colors shown above). See the section labeled “Serial Communications” for wiring details of Switchboard meters (terminal block connections). Refer to the section “Dual Communications Option” for connections if your meter has this feature.

Transferencia de datos utilizando MODBUS (RTU o ASCII)

The JEMStar MODBUS implementation will fully support all data transfers with the following commands:

Read Output Status (Function code 01)
Read Input Status (Function code 02)
Read Holding Registers (Function code 03)
Read Input Registers (Function code 04)
Force Single Coil (Function code 05)
Force Multiple Coils (Function code 15)
Preset Multiple Registers (Function code 16)

As implied by the **Read Holding Registers** command, all JEMStar available data will be stored in 16-bit Holding Registers. However, these registers will either hold the High Order or Low Order 16 bits (word) of a 32-bit quantity. Whenever a 32-bit quantity is accessed, the registers containing both the High Order & Low Order words must be included in the request, or the command will be rejected.

The JEMStar MODBUS interface can access data in either RTU or ASCII mode. The supported Register Sets and the MODBUS Function Codes (FC) used to retrieve the data are as follows.

Function Code (FC)	**Register Set**
• Read Discrete Outputs	
• Read Discrete Inputs	
03	Read Holding Registers (native data types)
04	Read Input Registers (Scaled and Cascaded)
05	Force Single Discrete Outputs

8. Force Multiple Discrete Outputs
9. Preset Multiple Holding Registers

Cálculo del LRC (modo ASCII)

When the JEMStar MODBUS interface operates in ASCII mode, it uses LRC for error checking. The LRC value is one byte, contained in two ASCII characters. The LRC consists of the 2's complement of the byte sum of all the binary byte values (after each pair of ASCII coded hex characters are converted to a byte) of the Device Address through the last Data byte. Neither the Start of Message colon (':') nor the carriage return – line feed pair is included in the LRC calculation.

The LRC value is calculated by the transmitting device that appends the LRC to the message. The receiving device recalculates the LRC and compares it to the value in the message. If the values are not the same, the receiver ignores the message.

Cálculo del CRC (modo RTU)

The MODBUS interface also operates in RTU mode and uses CRC for error checking. The CRC value is two bytes, containing a 16 bit binary value. The CRC value is calculated by the transmitting device that appends the CRC to the message. The receiving device recalculates the CRC and compares it to the value in the message. If the values are not the same, the receiver will not process the message.
The CRC value is calculated according to the following procedure.

1. Initialize a 16 bit *CRC register* to 0xFFFF
    - Place the first 8 bit character from the message and place it into a *test register*.
    - Exclusive OR the *test character* with the *CRC register*, leaving the result in the *CRC register*.
    - The *CRC register* is shifted one bit toward the least significant bit, the least significant bit is saved into a *carry register*, and the most significant bit is zero filled.
    - If the old least significant bit was zero, go to step 6, if it was one, the *CRC register* is exclusive ORed with 0xa001.
    - Repeat steps 4 and 5, seven times.
    - Using each successive character in the message, repeat steps 3 through 6.
    - The CRC is the value in the CRC register.

- The CRC value is placed into the message in hexadecimal format with the most significant byte going into the first CRC byte and the least significant byte going into the last CRC byte.

Trama de los mensaje RTU

In RTU mode, messages start with a silence interval of at least 3.5 character times. If the SLAVE device can monitor the network bus continuously, this silence interval can be used to identify the beginning of a new message, with the first field of a new message being the Device Address. Devices that use the silence interval to detect a new message expect the entire message frame to be transmitted continuously, and do not allow a silent interval of more than 1.5 characters to occur before completion of the entire message.

The JEMStar MODBUS implementation will not monitor the network bus continuously, and thus will not detect any silence interval. Consequently, the strict rules about silence intervals will not be enforced. The start of a new message will be detected using a synchronization algorithm.

Typical JEMStar RTU Queries:

Query Field	**Read Holding Regs**	**Force Single Coil**
Device Address	05	05
Function	03	05
Register Address	00 04	00 01
# Regs/Preset Value	00 06	FF 00
Error Check (CRC)	XX XX	XX XX

Trama delos mensajes ASCII

In ASCII mode, messages start with a ‘colon’ (:) character (ASCII 3A hex) and end with a ‘carriage return – line feed’ pair (ASCII 0D & 0A hex). The carriage return – line feed pair is optional.

The allowable characters transmitted for all other fields are hexadecimal 0-9 and A-F. SLAVE Devices monitor the network bus continuously for the colon character. When one is received, each device decodes the next field (the address field) to determine if the query is directed at it.

Intervals of up to one second can elapse between characters within the message. If a greater interval occurs, the receiving device assumes that an error has occurred.

Typical JEMStar ASCII Queries:

Query Field	**Read Holding Regs**	**Force Single Coil**
Start character	**‘:’**	**‘:’**
Device Address	‘0’ ‘5’	‘0’ ‘5’
Function	‘0’ ‘3’	‘0’ ‘5’
Register Address	‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘4’	‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘1’
# Regs/Preset Value	‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘6’	‘F’ ‘F’ ‘0’ ‘0’
Error Check (LRC)	‘X’ ‘X’	‘X’ ‘X’
End characters	**CR LF**	**CR LF**

Errores de comunicación

Communication errors, consisting of an illegal character in ASCII mode, a Parity, LRC or CRC error, will result in the message causing the error to be ignored by the meter. The MASTER Device will timeout and retransmit the message.

Respuestas Excepción

The JEMStar MODBUS implementation can produce 1 of 3 possible exceptions:

- **Illegal Function** (Exception Code 01)
- **Illegal Data Address** (Exception Code 02)
- **Illegal Data Value** (Exception Code 03)

An **Illegal Function** is self-explanatory. If the meter receives a MODBUS query that contains a function that it does not support (anything other than 01, 02 03, 04, 05, 15 or 16), an Illegal Function (Exception 01) will be returned.

The **Data Address** is the *Holding Register* or *Input Register* address. For example, an Illegal Data Address for a Function 03 command would be either a register value greater that 0xE7 or a register value that begins at the second word (Lo Order Word) of a 32-bit quantity. An Illegal Data Address for a Function 06 command would be any register other that 0x16.

The meaning of the **Data Value** depends upon the command. The Data Value for a Function 03 command is the number of Holding registers requested, starting with the first (Data Address) register. If the sum of the first register and the number of registers is either greater that 0x3F, or results in the request of only one word of any 32-bit quantity, an Illegal Data Value exception is generated.

An Exception Response is the JEMStar's Device Address, the function value with the High Order Bit set to 1, and the Exception Code followed by either the LRC (ASCII mode) or the CRC (RTU mode). For example, in RTU mode an **Illegal Data Address** exception to a function 03 request would be:

Exception Byte	Contents	Example
1	JEMStar Device Address	5
2	Marked Function Code	83
3	Exception Code	02
4	High Order Byte CRC	XX
5	Low Order Byte CRC	XX

Tiempos de espera

RTU Mode

The timeout period from the reception of a matching Device Address until that message is completed is software assignable using *JEMWare* software. If a timeout occurs, the portion of the message already processed is discarded and the meter will again look for a matching Device Address. The default timeout is 1 second.

ASCII Mode

In ASCII mode, the timeout is meaningless to the JEMStar since it is always the SLAVE Device. Whenever a colon (**':'**) character is encountered, the MODBUS logic automatically interprets it as the start of a new message and discards any portion of the previous message. Similarly, if a timeout were to occur, any portion of the previous message would be discarded and the logic would wait for the next colon (**':'**) character, which essentially accomplishes the same purpose.

However, since the Carriage Return – Line Feed pair is optional at the end of a query message, a 1 second timer is automatically started at the end of the CRC to allow for these optional characters. If the Carriage Return – Line Feed pair is not received at the end of this 1 second timeout, the logic proceeds with processing the message.

Preajuste de registros

In the JEMStar Modbus implementation, meter registers (Normal and Alternate) may be cleared or set to a given value with the Preset Multiple Registers command (Function Code 15). Note that the start register specified in the command must be the Hi-order register number of the appropriate register pair. In addition, **"Allow Register Presets" must be specifically enabled in the meter with JEMWare** (Use menu Meter Settings/Protocols/ Modbus). If not enabled, Modbus exception 01 (illegal function) will be returned if register presets are attempted.

Digital Output Control

The JEMStar digital outputs may be forced to a high or low state via MODBUS using either the Force Single coil or Force Multiple Coils command. To use this feature, **"Allow Digital Output Control"** must be enabled in the meter with JEMWare. If not enabled, Modbus exception 01 (illegal function) will be returned if this is attempted.

MAPAS DE REGISTROS MODBUS

JEMStar contains 4 Discrete Output registers, 39 Discrete Input Registers, 232 Holding registers, and 61 Input registers. All Holding Registers contain 32-bit data values in consecutive pairs. Thus, the individual Holding Registers 40001 through 40232 will contain either the High Order Word or the Low Order Word of a 32-bit data type.

The Input Registers of the meter are stored as signed and unsigned 16-bit integers. These integers represent a value in some Engineering Unit, with a 'Scale Factor' of some number of decimal places.

The JEMStar register values are visible via MODBUS as MODBUS Holding Registers. The 32-bit register values are mapped as two consecutive MODBUS registers, with the High Order 16-bit segment first. Any or all of these MODBUS Registers can be accessed via the MODBUS Read Holding Registers (03) command.

The following pages show the MODBUS memory map in table form.

Read Output (Coil) Status (function 01) Point list

MODBUS Address	PLC Address	Register Contents
REG 00	10001	Digital Output 1
REG 01	10002	Digital Output 2
REG 03	10003	Digital Output 3
REG 04	10004	Digital Output 4

Read Input Status (function 02) Point List

MODBUS Address	PLC Address	Register Contents
REG 00	20001	Contact Input 1 status
REG 01	20002	Contact Input 2 status
REG 02	20003	Voltages out of sequence alarm
REG 03	20004	Neutral over current alarm
REG 04	20005	Neutral current swell alarm
REG 05	20006	Phase C under current alarm
REG 06	20007	Phase C over current alarm
REG 07	20008	Phase C power reversed alarm
REG 08	20009	Phase C PF high alarm
REG 09	20010	Phase C PF low alarm
REG 0A	20011	Phase C voltage sag alarm
REG 0B	20012	Phase C under voltage alarm
REG 0C	20013	Phase C voltage swell alarm
REG 0D	20014	Phase C over voltage alarm
REG 0E	20015	Phase B under current alarm
REG 0F	20016	Phase B over current alarm
REG 10	20017	Phase B power reversed alarm
REG 11	20018	Phase B PF high alarm
REG 12	20019	Phase B PF low alarm
REG 13	20020	Phase B voltage sag alarm
REG 14	20021	Phase B under voltage alarm
REG 15	20022	Phase B voltage swell alarm
REG 16	20023	Phase B over voltage alarm
REG 17	20024	Phase A under current alarm
REG 18	20025	Phase A over current alarm
REG 19	20026	Phase A power reversed alarm
REG 1A	20027	Phase A PF high alarm
REG 1B	20028	Phase A PF low alarm
REG 1C	20029	Phase A voltage sag alarm
REG 1D	20030	Phase A under voltage alarm
REG 1E	20031	Phase A voltage swell alarm
REG 1F	20032	Phase A over voltage alarm
REG 20	20033	Threshold alarm 1
REG 21	20034	Threshold alarm 2
REG 22	20035	Threshold alarm 3
REG 23	20036	Threshold alarm 4
REG 24	20037	Phase A potential status
REG 25	20038	Phase B potential status
REG 26	20039	Phase C potential status

Read Holding Registers (function 03) Point List

MODBUS Address	PLC Address	Signed/ Unsigned	Scale Factor	Register Contents
REG 00	40001	S	1000	PT Ratio Hi
REG 01	40002	S	1000	PT Ratio Lo
REG 02	40003	S	1000	CT Ratio Hi
REG 03	40004	S	1000	CT Ratio Lo
REG 04	40005			Reserved
REG 05	40006			Reserved
REG 06	40007			Reserved
REG 07	40008			Reserved
REG 08	40009			Reserved
REG 09	40010			Reserved
REG 0A	40011	S	1000	Normal Reg 0 Hi
REG 0B	40012	S	1000	Normal Reg 0 Lo
REG 0C	40013	S	1000	Normal Reg 1 Hi
REG 0D	40014	S	1000	Normal Reg 1 Lo
REG 0E	40015	S	1000	Normal Reg 2 Hi
REG 0F	40016	S	1000	Normal Reg 2 Lo
REG 10	40017	S	1000	Normal Reg 3 Hi
REG 11	40018	S	1000	Normal Reg 3 Lo
REG 12	40019	S	1000	Normal Reg 4 Hi
REG 13	40020	S	1000	Normal Reg 4 Lo
REG 14	40021	S	1000	Normal Reg 5 Hi
REG 15	40022	S	1000	Normal Reg 5 Lo
REG 16	40023	S	1000	Normal Reg 6 Hi
REG 17	40024	S	1000	Normal Reg 6 Lo
REG 18	40025	S	1000	Normal Reg 7 Hi
REG 19	40026	S	1000	Normal Reg 7 Lo
REG 1A	40027	S	1000	Normal Reg 8 Hi
REG 1B	40028	S	1000	Normal Reg 8 Lo
REG 1C	40029	S	1000	Normal Reg 9 Hi
REG 1D	40030	S	1000	Normal Reg 9 Lo
REG 1E	40031	S	1000	Normal Reg 10 Hi
REG 1F	40032	S	1000	Normal Reg 10 Lo
REG 20	40033	S	1000	Normal Reg 11 Hi
REG 21	40034	S	1000	Normal Reg 11 Lo
REG 22	40035	S	1000	Normal Reg 12 Hi
REG 23	40036	S	1000	Normal Reg 12 Lo
REG 24	40037	S	1000	Normal Reg 13 Hi
REG 25	40038	S	1000	Normal Reg 13 Lo
REG 26	40039	S	1000	Normal Reg 14 Hi
REG 27	40040	S	1000	Normal Reg 14 Lo
REG 28	40041	S	1000	Normal Reg 15 Hi
REG 29	40042	S	1000	Normal Reg 15 Lo
REG 2A	40043	S	1000	Normal Reg 16 Hi
REG 2B	40044	S	1000	Normal Reg 16 Lo
REG 2C	40045	S	1000	Normal Reg 17 Hi

MODBUS Address	PLC Address	Signed/ Unsigned	Scale Factor	Register Contents
REG 2D	40046	S	1000	Normal Reg 17 Lo
REG 2E	40047	S	1000	Normal Reg 18 Hi
REG 2F	40048	S	1000	Normal Reg 18 Lo
REG 30	40049	S	1000	Normal Reg 19 Hi
REG 31	40050	S	1000	Normal Reg 19 Lo
REG 32	40051	S	1000	Normal Reg 20 Hi
REG 33	40052	S	1000	Normal Reg 20 Lo
REG 34	40053	S	1000	Normal Reg 21 Hi
REG 35	40054	S	1000	Normal Reg 21 Lo
REG 36	40055	S	1000	Normal Reg 22 Hi
REG 37	40056	S	1000	Normal Reg 22 Lo
REG 38	40057	S	1000	Normal Reg 23 Hi
REG 39	40058	S	1000	Normal Reg 23 Lo
REG 3A	40059	S	1000	Normal Reg 24 Hi
REG 3B	40060	S	1000	Normal Reg 24 Lo
REG 3C	40061	S	1000	Normal Reg 25 Hi
REG 3D	40062	S	1000	Normal Reg 25 Lo
REG 3E	40063	S	1000	Normal Reg 26 Hi
REG 3F	40064	S	1000	Normal Reg 26 Lo
REG 40	40065	S	1000	Normal Reg 27 Hi
REG 41	40066	S	1000	Normal Reg 27 Lo
REG 42	40067	S	1000	Normal Reg 28 Hi
REG 43	40068	S	1000	Normal Reg 28 Lo
REG 44	40069	S	1000	Normal Reg 29 Hi
REG 45	40070	S	1000	Normal Reg 29 Lo
REG 46	40071	S	1000	Normal Reg 30 Hi
REG 47	40072	S	1000	Normal Reg 30 Lo
REG 48	40073	S	1000	Normal Reg 31 Hi
REG 49	40074	S	1000	Normal Reg 31 Lo
REG 4A	40075	S	1000	Normal Reg 32 Hi
REG 4B	40076	S	1000	Normal Reg 32 Lo
REG 4C	40077	S	1000	Normal Reg 33 Hi
REG 4D	40078	S	1000	Normal Reg 33 Lo
REG 4E	40079	S	1000	Normal Reg 34 Hi
REG 4F	40080	S	1000	Normal Reg 34 Lo
REG 50	40081	S	1000	Normal Reg 35 Hi
REG 51	40082	S	1000	Normal Reg 35 Lo
REG 52	40083	S	1000	Normal Reg 36 Hi
REG 53	40084	S	1000	Normal Reg 36 Lo
REG 54	40085	S	1000	Normal Reg 37 Hi
REG 55	40086	S	1000	Normal Reg 37 Lo
REG 56	40087	S	1000	Normal Reg 38 Hi
REG 57	40088	S	1000	Normal Reg 38 Lo
REG 58	40089	S	1000	Normal Reg 39 Hi
REG 59	40090	S	1000	Normal Reg 39 Lo
REG 5A	40091	S	1000	Normal Reg 40 Hi
REG 5B	40092	S	1000	Normal Reg 40 Lo

MODBUS Address	PLC Address	Signed/ Unsigned	Scale Factor	Register Contents
REG 5C	40093	S	1000	Normal Reg 41 Hi
REG 5D	40094	S	1000	Normal Reg 41 Lo
REG 5E	40095	S	1000	Normal Reg 42 Hi
REG 5F	40096	S	1000	Normal Reg 42 Lo
REG 60	40097	S	1000	Normal Reg 43 Hi
REG 61	40098	S	1000	Normal Reg 43 Lo
REG 62	40099	S	1000	Normal Reg 44 Hi
REG 63	40100	S	1000	Normal Reg 44 Lo
REG 64	40101	S	1000	Normal Reg 45 Hi
REG 65	40102	S	1000	Normal Reg 45 Lo
REG 66	40103	S	1000	Normal Reg 46 Hi
REG 67	40104	S	1000	Normal Reg 46 Lo
REG 68	40105	S	1000	Normal Reg 47 Hi
REG 69	40106	S	1000	Normal Reg 47 Lo
REG 6A	40107	S	1000	Normal Reg 48 Hi
REG 6B	40108	S	1000	Normal Reg 48 Lo
REG 6C	40109	S	1000	Normal Reg 49 Hi
REG 6D	40110	S	1000	Normal Reg 49 Lo
REG 6E	40111	S	1000	Alternate Reg 0 Hi
REG 6F	40112	S	1000	Alternate Reg 0 Lo
REG 70	40113	S	1000	Alternate Reg 1 Hi
REG 71	40114	S	1000	Alternate Reg 1 Lo
REG 72	40115	S	1000	Alternate Reg 2 Hi
REG 73	40116	S	1000	Alternate Reg 2 Lo
REG 74	40117	S	1000	Alternate Reg 3 Hi
REG 75	40118	S	1000	Alternate Reg 3 Lo
REG 76	40119	S	1000	Alternate Reg 4 Hi
REG 77	40120	S	1000	Alternate Reg 4 Lo
REG 78	40121	S	1000	Alternate Reg 5 Hi
REG 79	40122	S	1000	Alternate Reg 5 Lo
REG 7A	40123	S	1000	Alternate Reg 6 Hi
REG 7B	40124	S	1000	Alternate Reg 6 Lo
REG 7C	40125	S	1000	Alternate Reg 7 Hi
REG 7D	40126	S	1000	Alternate Reg 7 Lo
REG 7E	40127	S	1000	Alternate Reg 8 Hi
REG 7F	40128	S	1000	Alternate Reg 8 Lo
REG 80	40129	S	1000	Alternate Reg 9 Hi
REG 81	40130	S	1000	Alternate Reg 9 Lo
REG 82	40131	S	1000	Alternate Reg 10 Hi
REG 83	40132	S	1000	Alternate Reg 10 Lo
REG 84	40133	S	1000	Alternate Reg 11 Hi
REG 85	40134	S	1000	Alternate Reg 11 Lo
REG 86	40135	S	1000	Alternate Reg 12 Hi
REG 87	40136	S	1000	Alternate Reg 12 Lo
REG 88	40137	S	1000	Alternate Reg 13 Hi
REG 89	40138	S	1000	Alternate Reg 13 Lo
REG 8A	40139	S	1000	Alternate Reg 14 Hi

MODBUS Address	PLC Address	Signed/ Unsigned	Scale Factor	Register Contents
REG 8B	40140	S	1000	Alternate Reg 14 Lo
REG 8C	40141	S	1000	Alternate Reg 15 Hi
REG 8D	40142	S	1000	Alternate Reg 15 Lo
REG 8E	40143	S	1000	Alternate Reg 16 Hi
REG 8F	40144	S	1000	Alternate Reg 16 Lo
REG 90	40145	S	1000	Alternate Reg 17 Hi
REG 91	40146	S	1000	Alternate Reg 17 Lo
REG 92	40147	S	1000	Alternate Reg 18 Hi
REG 93	40148	S	1000	Alternate Reg 18 Lo
REG 94	40149	S	1000	Alternate Reg 19 Hi
REG 95	40150	S	1000	Alternate Reg 19 Lo
REG 96	40151	S	1000	Alternate Reg 20 Hi
REG 97	40152	S	1000	Alternate Reg 20 Lo
REG 98	40153	S	1000	Alternate Reg 21 Hi
REG 99	40154	S	1000	Alternate Reg 21 Lo
REG 9A	40155	S	1000	Alternate Reg 22 Hi
REG 9B	40156	S	1000	Alternate Reg 22 Lo
REG 9C	40157	S	1000	Alternate Reg 23 Hi
REG 9D	40158	S	1000	Alternate Reg 23 Lo
REG 9E	40159	S	1000	Alternate Reg 24 Hi
REG 9F	40160	S	1000	Alternate Reg 24 Lo
REG A0	40161	S	1000	Alternate Reg 25 Hi
REG A1	40162	S	1000	Alternate Reg 25 Lo
REG A2	40163	S	1000	Alternate Reg 26 Hi
REG A3	40164	S	1000	Alternate Reg 26 Lo
REG A4	40165	S	1000	Alternate Reg 27 Hi
REG A5	40166	S	1000	Alternate Reg 27 Lo
REG A6	40167	S	1000	Alternate Reg 28 Hi
REG A7	40168	S	1000	Alternate Reg 28 Lo
REG A8	40169	S	1000	Alternate Reg 29 Hi
REG A9	40170	S	1000	Alternate Reg 29 Lo
REG AA	40171	S	1000	Alternate Reg 30 Hi
REG AB	40172	S	1000	Alternate Reg 30 Lo
REG AC	40173	S	1000	Alternate Reg 31 Hi
REG AD	40174	S	1000	Alternate Reg 31 Lo
REG AE	40175	S	1000	Alternate Reg 32 Hi
REG AF	40176	S	1000	Alternate Reg 32 Lo
REG B0	40177	S	1000	Alternate Reg 33 Hi
REG B1	40178	S	1000	Alternate Reg 33 Lo
REG B2	40179	S	1000	Alternate Reg 34 Hi
REG B3	40180	S	1000	Alternate Reg 34 Lo
REG B4	40181	S	1000	Alternate Reg 35 Hi
REG B5	40182	S	1000	Alternate Reg 35 Lo
REG B6	40183	S	1000	Alternate Reg 36 Hi
REG B7	40184	S	1000	Alternate Reg 36 Lo
REG B8	40185	S	1000	Alternate Reg 37 Hi
REG B9	40186	S	1000	Alternate Reg 37 Lo

MODBUS Address	PLC Address	Signed/ Unsigned	Scale Factor	Register Contents
REG BA	40187	S	1000	Alternate Reg 38 Hi
REG BB	40188	S	1000	Alternate Reg 38 Lo
REG BC	40189	S	1000	Alternate Reg 39 Hi
REG BD	40190	S	1000	Alternate Reg 39 Lo
REG BE	40191	S	1000	Alternate Reg 40 Hi
REG BF	40192	S	1000	Alternate Reg 40 Lo
REG C0	40193	S	1000	Alternate Reg 41 Hi
REG C1	40194	S	1000	Alternate Reg 41 Lo
REG C2	40195	S	1000	Alternate Reg 42 Hi
REG C3	40196	S	1000	Alternate Reg 42 Lo
REG C4	40197	S	1000	Alternate Reg 43 Hi
REG C5	40198	S	1000	Alternate Reg 43 Lo
REG C6	40199	S	1000	Alternate Reg 44 Hi
REG C7	40200	S	1000	Alternate Reg 44 Lo
REG C8	40201	S	1000	Alternate Reg 45 Hi
REG C9	40202	S	1000	Alternate Reg 45 Lo
REG CA	40203	S	1000	Alternate Reg 46 Hi
REG CB	40204	S	1000	Alternate Reg 46 Lo
REG CC	40205	S	1000	Alternate Reg 47 Hi
REG CD	40206	S	1000	Alternate Reg 47 Lo
REG CE	40207	S	1000	Alternate Reg 48 Hi
REG CF	40208	S	1000	Alternate Reg 48 Lo
REG D0	40209	S	1000	Alternate Reg 49 Hi
REG D1	40210	S	1000	Alternate Reg 49 Lo
REG D2	40211	U	1000	Sys Wh Del Hi
REG D3	40212	U	1000	Sys Wh Del Lo
REG D4	40213	U	1000	Sys Wh Rec Hi
REG D5	40214	U	1000	Sys Wh Rec Lo
REG D6	40215	U	1000	Sys VARh Del Hi
REG D7	40216	U	1000	Sys VARh Del Lo
REG D8	40217	U	1000	Sys VARh Rec Hi
REG D9	40218	U	1000	Sys VARh Rec Lo
REG DA	40219	U	1000	Sys VAh Del Hi
REG DB	40220	U	1000	Sys VAh Del Lo
REG DC	40221	U	1000	Sys VAh Rec Hi
REG DD	40222	U	1000	Sys VAh Rec Lo
REG DE	40223	U	1000	Sys Qh Del Hi
REG DF	40224	U	1000	Sys Qh Del Lo
REG E0	40225	U	1000	Sys Qh Rec Hi
REG E1	40226	U	1000	Sys Qh Rec Lo
REG E2	40227	U	1000	Sys AMPh Hi
REG E3	40228	U	1000	Sys AMPh Lo
REG E4	40229	U	1000	Sys V2H Hi
REG E5	40230	U	1000	Sys V2H Lo
REG E6	40231	U	1000	Sys A2H Hi
REG E7	40232	U	1000	Sys A2H Lo

Read Input Registers (function 04) Point List

MODBUS Address	PLC Address	Register Contents	Engineering Units Range	Scaled Range
REG 00	30001	Instantaneous Watts, Phase A, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 01	30002	Instantaneous Watts, Phase A, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 02	30003	Instantaneous Watts, Phase B, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 03	30004	Instantaneous Watts, Phase B, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 04	30005	Instantaneous Watts, Phase C, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 05	30006	Instantaneous Watts, Phase C, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 06	30007	Instantaneous Watts, Poly, Del	0 – 31800 W	0 - 32767
REG 07	30008	Instantaneous Watts, Poly, Rec	0 – 31800 W	0 - 32767
REG 08	30009	Instantaneous VARs, Phase A, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 09	30010	Instantaneous VARs, Phase A, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 0A	30011	Instantaneous VARs, Phase B, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 0B	30012	Instantaneous VARs, Phase B, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 0C	30013	Instantaneous VARs, Phase C, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 0D	30014	Instantaneous VARs, Phase C, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 0E	30015	Instantaneous VARs, Poly, Del	0 – 31800 VAR	0 - 32767
REG 0F	30016	Instantaneous VARs, Poly, Rec	0 – 31800 VAR	0 - 32767
REG 10	30017	Instantaneous VA, Phase A, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 11	30018	Instantaneous VA, Phase A, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 12	30019	Instantaneous VA, Phase B, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 13	30020	Instantaneous VA, Phase B, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 14	30021	Instantaneous VA, Phase C, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 15	30022	Instantaneous VA, Phase C, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 16	30023	Instantaneous VA, Poly, Del	0 – 31800 VA	0 - 32767
REG 17	30024	Instantaneous VA, Poly, Rec	0 – 31800 VA	0 - 32767
REG 18	30025	Instantaneous Amps, Phase A	0 –20 A	0 - 32767
REG 19	30026	Instantaneous Amps, Phase B	0 –20 A	0 - 32767
REG 1A	30027	Instantaneous Amps, Phase C	0 –20 A	0 - 32767
REG 1B	30028	Instantaneous Amps, Neutral	0 –20 A	0 - 32767
REG 1C	30029	Instantaneous Volts, Phase A	0 – 530 V	0 - 32767
REG 1D	30030	Instantaneous Volts, Phase B	0 – 530 V	0 - 32767
REG 1E	30031	Instantaneous Volts, Phase C	0 – 530 V	0 - 32767
REG 1F	30032	Frequency	0 – 100 Hz	0 - 32767
REG 20	30033	Instantaneous PF, Phase A, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 21	30034	Instantaneous PF, Phase A, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 22	30035	Instantaneous PF, Phase B, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 23	30036	Instantaneous PF, Phase B, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 24	30037	Instantaneous PF, Phase C, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 25	30038	Instantaneous PF, Phase C, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 26	30039	Instantaneous PF, Poly, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 27	30040	Instantaneous PF, Poly, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 28	30041	Volts THD, Phase A	0 – 100 %	0 - 32767
REG 29	30042	Volts THD, Phase B	0 – 100 %	0 - 32767
REG 2A	30043	Volts THD, Phase C	0 – 100 %	0 - 32767
REG 2B	30044	Amps THD, Phase A	0 – 100 %	0 - 32767
REG 2C	30045	Amps THD, Phase B	0 – 100 %	0 - 32767
REG 2D	30046	Amps THD, Phase C	0 – 100 %	0 - 32767

MODBUS Address	PLC Address	Register Contents	Engineering Units Range	Scaled Range
REG 2E	30047	Volts^2 Phase A	0 – 280900 V^2	0 - 32767
REG 2F	30048	Volts^2 Phase B	0 – 280900 V^2	0 - 32767
REG 30	30049	Volts^2 Phase C	0 – 280900 V^2	0 - 32767
REG 31	30050	Amps^2 Phase A	0 – 400 A^2	0 - 32767
REG 32	30051	Amps^2 Phase B	0 – 400 A^2	0 - 32767
REG 33	30052	Amps^2 Phase C	0 – 400 A^2	0 - 32767
REG 34	30053	Amps^2 Poly	0 – 1200 A^2	0 - 32767
REG 35	30054	Instantaneous Watts, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600W	-32768 to +32767
REG 36	30055	Instantaneous Watts, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
REG 37	30056	Instantaneous Watts, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
REG 38	30057	Instantaneous Watts, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 W	-32768 to +32767
REG 39	30058	Instantaneous VARs, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 3A	30059	Instantaneous VARs, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 3B	30060	Instantaneous VARs, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 3C	30061	Instantaneous VARs, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 VAR	-32768 to +32767
REG 3D	30062	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 3E	30063	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 3F	30064	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 40	30065	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 41	30066	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Del	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 42	30067	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Rec	0 – 10600 W	0 - 32767
REG 43	30068	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Del	0 – 31800 W	0 - 32767
REG 44	30069	Instantaneous Uncompensated Watts, Poly, Rec	0 – 31800 W	0 - 32767
REG 45	30070	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 46	30071	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 47	30072	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 48	30073	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 49	30074	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Del	0 – 10600 VAR	0 - 32767
REG 4A	30075	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Rec	0 – 10600 VAR	0 - 32767

MODBUS Address	PLC Address	Register Contents	Engineering Units Range	Scaled Range
REG 4B	30076	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Del	0 – 31800 VAR	0 - 32767
REG 4C	30077	Instantaneous Uncompensated VARs, Poly, Rec	0 – 31800 VAR	0 - 32767
REG 4D	30078	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 4E	30079	Instantaneous Uncompensated VA, Phase A, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 4F	30080	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 50	30081	Instantaneous Uncompensated VA, Phase B, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 51	30082	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Del	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 52	30083	Instantaneous Uncompensated VA, Phase C, Rec	0 – 10600 VA	0 - 32767
REG 53	30084	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Del	0 – 31800 VA	0 - 32767
REG 54	30085	Instantaneous Uncompensated VA, Poly, Rec	0 – 31800 VA	0 - 32767
REG 55	30086	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 56	30087	Instantaneous Uncompensated PF, Phase A, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 57	30088	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 58	30089	Instantaneous Uncompensated PF, Phase B, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 59	30090	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 5A	30091	Instantaneous Uncompensated PF, Phase C, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 5B	30092	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Del	0 – 1.00	0 - 32767
REG 5C	30093	Instantaneous Uncompensated PF, Poly, Rec	0 – 1.00	0 - 32767
REG 5D	30094	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600W	-32768 to +32767
REG 5E	30095	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
REG 5F	30096	Instantaneous Uncompensated Watts, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 W	-32768 to +32767
REG 60	30097	Instantaneous Uncompensated Watts, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 W	-32768 to +32767
REG 61	30098	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase A, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 62	30099	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase B, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 63	30100	Instantaneous Uncompensated VARs, Phase C, Bidirectional	-10600 to +10600 VAR	-32768 to +32767
REG 64	30101	Instantaneous Uncompensated VARs, Polyphase, Bidirectional	-31800 to +31800 VAR	-32768 to +32767

Extended Holding Registers (function 03)

JEMStar contains a number of Holding Registers that facilitate its use in energy monitoring and management systems and to provide limited access to Load Profile data. This section describes those registers and their interpretation. They are read using Function Code 03, the same as the basic Holding Registers.

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
	Instantaneous			
1000	Amps, phase A	Primary milli-amps	Long	2
1002	Amps, phase B	Primary milli-amps	Long	2
1004	Amps, phase C	Primary milli-amps	Long	2
1006	Amps, phase N	Primary milli-amps	Long	2
1008	Amps polyphase	Primary milli-amps	Long	2
1010	Volts, L-L, phase A-B	Primary milli-amps	Long	2
1012	Volts, L-L, phase B-C	Primary milli-volts	Long	2
1014	Volts, L-L, phase C-A	Primary milli-volts	Long	2
1016	Volts, L-L, polyphase	Primary milli-volts	Long	2
1018	Volts, L-N, phase A-N	Primary milli-volts	Long	2
1020	Volts, L-N, phase B-N	Primary milli-volts	Long	2
1022	Volts, L-N, phase C-N	Primary milli-volts	Long	2
1024	Volts, L-N, polyphase	Primary milli-volts	Long	2
1026	Frequency	HZ.hundredths	Int	1
1027	PF Delivered, phase A	PF.milli	Int	1
1028	PF Delivered, phase B	PF.milli	Int	1
1029	PF Delivered, phase C	PF.milli	Int	1
1030	PF Delivered, polyphase	PF.milli	Int	1
1031	PF Received, phase A	PF.milli	Int	1
1032	PF Received, phase B	PF.milli	Int	1
1033	PF Received, phase C	PF.milli	Int	1
1034	PF Received, polyphase	PF.milli	Int	1
1035	THD, Amps, phase A	percent. milli	Long	2
1037	THD, Amps, phase B	percent. milli	Long	2
1039	THD, Amps, phase C	percent. milli	Long	2
1041	THD, Volts, phase A-N	percent. milli	Long	2
1043	THD, Volts, phase B-N	percent. milli	Long	2
1045	THD, Volts, phase C-N	percent. milli	Long	2
1047	THD, Volts, phase A-B	percent. milli	Long	2

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
1049	THD, Volts, phase B-C	percent. milli	Long	2
1051	THD, Volts, phase C-A	percent. milli	Long	2
1053	W Delivered, phase A	Primary xW.milli	Long	2
1055	W Delivered, phase B	Primary xW.milli	Long	2
1057	W Delivered, phase C	Primary xW.milli	Long	2
1059	W Delivered, polyphase	Primary xW.milli	Long	2
1061	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1062	VAR Delivered, phase A	Pri xVAR. milli	Long	2
1064	VAR Delivered, phase B	Pri xVAR. milli	Long	2
1066	VAR Delivered, phase C	Pri xVAR. milli	Long	2
1068	VAR Delivered, polyphase	Pri xVAR. milli	Long	2
1070	Reactive/Q Power UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
1071	VA Delivered, phase A	Pri xVA. milli	Long	2
1073	VA Delivered, phase B	Pri xVA. milli	Long	2
1075	VA Delivered, phase C	Pri xVA. milli	Long	2
1077	VA Delivered, polyphase	Pri xVA. milli	Long	2
1079	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1080	W Received, phase A	Primary xW.milli	Long	2
1082	W Received, phase B	Primary xW.milli	Long	2
1084	W Received, phase C	Primary xW.milli	Long	2
1086	W Received, polyphase	Primary xW.milli	Long	2
1088	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1089	VAR Received, phase A	Pri xVAR. milli	Long	2
1091	VAR Received, phase B	Pri xVAR. milli	Long	2
1093	VAR Received, phase C	Pri xVAR. milli	Long	2
1095	VAR Received, polyphase	Pri xVAR. milli	Long	2
1097	Reactive/Q Power UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
1098	VA Received, phase A	Pri xVA. milli	Long	2
1100	VA Received, phase B	Pri xVA. milli	Long	2
1102	VA Received, phase C	Pri xVA. milli	Long	2
1104	VA Received, polyphase	Pri xVA. milli	Long	2
1106	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1107	Watts, bi-directional, phase A	Primary xW.milli	Long	2
1109	Watts, bi-directional, phase B	Primary xW.milli	Long	2

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
1111	Watts, bi-directional, phase C	Primary xW.milli	Long	2
1113	Watts, polyphase, bi-directional	Primary xW.milli	Long	2
1115	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1116	VARs, bi-directional, phase A	Pri xVAR. milli	Long	2
1118	VARs, bi-directional, phase B	Pri xVAR. milli	Long	2
1120	VARs, bi-directional, phase C	Pri xVAR. milli	Long	2
1122	VAR polyphase, bi-directional	Pri xVAR. milli	Long	2
1124	Reactive/Q Power UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
	Average Power Factors			
1200	PF Delivered, phase A	pf.milli	Int	1
1201	PF Delivered, phase B	pf.milli	Int	1
1202	PF Delivered, phase C	pf.milli	Int	1
1203	PF Delivered, polyphase	pf.milli	Int	1
1204	PF Received, polyphase	pf.milli	Int	1
	Consumption			
1205	Wh Delivered	pri xWh.milli	Mod 10 x 3	3
1208	Wh Received	pri xWh.milli	Mod 10 x 3	3
1211	Real/Apparent Energy UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1212	VARh Delivered	pri xVARh.milli	Mod 10 x 3	3
1215	VARh Received	pri xVARh.milli	Mod 10 x 3	3
1218	Reactive/Q Energy UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
1219	VAh Delivered	pri xVAh.milli	Mod 10 x 3	3
1222	VAh Received	pri xVAh.milli	Mod 10 x 3	3
1225	Real/Apparent Energy UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1226	Qh Delivered	pri xQh.milli	Mod 10 x 3	3
1229	Qh Received	pri xQh.milli	Mod 10 x 3	3
1232	Reactive/Q Energy UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
1233	Amphours	pri Ah.milli-UOM	Mod 10 x 3	3
1236	Amp^2hours	pri kAh.milli-UOM	Mod 10 x 3	3
1239	$Amps/Amp^2$ UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1240	$Volt^2hours$	pri kAh.milli-UOM	Mod 10 x 3	3
1243	$Volts^2$ UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
	Demand			
1244	Demand - W Delivered	Primary xW.milli	Long	2

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
1246	Peak Demand - W Delivered	Primary xW.milli	Long	2
1248	Prev Billing Period Peak Demand - W Delivered	Primary xW.milli	Long	2
1250	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1251	Demand - VAR Delivered	Primary xVAR.milli	Long	2
1253	Peak Demand - VAR Delivered	Primary xVAR.milli	Long	2
1255	Prev Billing Period Peak Demand - VAR Delivered	Primary xVAR.milli	Long	2
1257	Reactive/Q Power UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
1258	Demand - VA Delivered	Primary xVA.milli	Long	2
1260	Peak Demand - VA Delivered	Primary xVA.milli	Long	2
1262	Prev Billing Period Peak Demand - VA Delivered	Primary xVA.milli	Long	2
1264	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
	Demand Prediction			
1265	Predicted Demand - W Delivered, polyphase	Primary xW.milli	Long	2
1267	Predicted Demand - VAR Delivered, polyphase	Primary xVAR.milli	Long	2
1269	Predicted Demand - VA Delivered, polyphase	Primary xVA.milli	Long	2
1271	Real/Apparent Power UOM to Kilo conversion factor	power of ten	Int	1
1272	Reactive/Q Power UOM to Kilo Conversion Factor	power of ten	Int	1
	Demand Current			
1273	Demand Current Phase A	Primary milli-amps	Long	2
1275	Demand Current Phase B	Primary milli-amps	Long	2
1277	Demand Current Phase C	Primary milli-amps	Long	2
1279	Demand Current Phase N	Primary milli-amps	Long	2
1281	Peak Demand Current Phase A	Primary milli-amps	Long	2
1283	Peak Demand Current Phase B	Primary milli-amps	Long	2
1285	Peak Demand Current Phase C	Primary milli-amps	Long	2
1287	Peak Demand Current Phase N	Primary milli-amps	Long	2
	Time of Peak Demand			
1289	W Delivered, polyphase		Time	3
1292	VAR Delivered, polyphase		Time	3
1295	VA Delivered, polyphase		Time	3

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
1298	Demand Current Phase A		Time	3
1301	Demand Current Phase B		Time	3
1304	Demand Current Phase C		Time	3
1307	Demand Current Phase N		Time	3
1310	Prev Billing Period Peak W Delivered		Time	3
1313	Prev Billing Period Peak VAR Delivered		Time	3
1316	Prev Billing Period Peak VA Delivered		Time	3
	Coincident Power Factor			
1319	when W Delivered was peak last billing period	PF.milli	Int	1
1320	when VAR Delivered was peak last billing period	PF.milli	Int	1
1321	when VA Delivered was peak last billing period	PF.milli	Int	1
	Pulse Inputs			
1400	Input 1		Int	1
1401	Input 2		Int	1
	Scratchpad (WRITABLE)			
1600 - 1619	20 registers writable by system		Int	1 ea
	Configuration			
1700	Meter ID or Type (unique for each Model)		Int	1
1702 - 1704	Date / Time		Time	3
1705 - 1707	Register Firmware Version		Int	3
1708	Class		Int	1
1709	Health Status		Int	1
1710	VT Ratio (x:1)		Long	2
1712	CT Ratio (x:1)		Long	2
1714	W/ VA/ Wh/ VAh Primary Unit of Measure	power of ten	Int	1
1715	VAR/ Q/ VARh/ Qh Primary Unit of Measure	power of ten	Int	1
1716	Volt Primary Unit of Measure	power of ten	Int	1
1717	Amp Primary Unit of Measure	power of ten	Int	1
1718	Volt Primary Squared Unit of Measure	power of ten	Int	1
1719	Amp Primary Squared Unit of Measure	power of ten	Int	1
1720	Connection Type		Int	1
1721	Demand Method		Int	1
1722	Demand Interval		Int	1
1723	Demand Subinterval		Int	1
1724	Configured number of display items in Normal Display List (See MODBUS registers 1800 - 1999, 12000 - 12749)		Int	1
1725	Configured number of display items in Alternate Display List (See MODBUS registers 2000 - 2199, 13000 - 13749)		Int	1
1726	Configured number of display items in Internal Display List (See MODBUS registers 14000 - 14749)		Int	1

MODBUS Register	JEMStar Parameter	Units	Format	Number of Registers
1727	Configured number of Load Profile channels (See MODBUS registers 15000 - 15179)		Int	1
	Display Registers			
1800-1999	Normal Display List Registers (up to 50 entries)		Display	4 ea
2000 - 2199	Alternate Display List Registers (up to 50 entries)		Display	4 ea
	Load Profile			
2900 - 2919	Data Log Header		Int	22
2950 - 2985	Data Log Table of Contents (36 scratchpad registers writable by system)		Int	36
3000 - 10799	Load Profile data		LP Record	200 records
	Display Register and Load Profile Channel Descriptions			
12000 - 12749	Normal Display List Register Map / Index (50 entries)		Reg Desc	15 ea
13000 - 13749	Alternate Display List Register Map / Index (50 entries)		Reg Desc	15 ea
14000 - 14749	Internal Display List Register Map / Index (50 entries)		Reg Desc	15 ea
15000 - 15179	Load Profile Channel Map / Index (12 entries)		Reg Desc	15 ea

Scaling Factors

Note: These MODBUS registers are scaling factors expressed as powers of ten that, when multiplied by the appropriate power or energy registers, give readings in primary kilo-units (e.g. kilowatts, kilowatthours).

MODBUS Register(s)	Measurement Type
1061, 1079, 1088, 1106, 1115, 1211, 1225, 1250, 1264, 1271	Watt, Watthour, VA, VAhour
1070, 1097, 1124, 1218, 1232, 1257, 1272,	VAR, VARhour, Q, Qhour
1239	Amp, Amp^2, Amphour, Amp^2hour
1243	$Volt^2$, $Volt^2$hour

Special Data Formats

These Registers have special or unusual formatting:

13. Pulse Input 1(MODBUS register 1400): Reads 0 if JEMStar Contact Input 1 is off, 1 if on.
14. Pulse Input 2 (MODBUS register 1401): Reads 0 if JEMStar Contact Input 2 is off, 1 if on.
15. Meter ID (MODBUS register 1700): and unique identification number assigned by Square-D. JEMStar returns 15220.
16. Register Firmware Version (MODBUS registers 1705 - 1701): Three MODBUS registers, each containing 2 digits of the JEMStar Register Firmware version number. Display each register's contents as a 2-digit hexadecimal number, and separate the registers with periods. (E.g. "B3.00.12")
17. Health Status (MODBUS register 1709): A series of bits giving the present health status of the JEMStar:

    (MSB)-> 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 <-(LSB)

    Bit Meaning

    16 1 = Battery Warning. Cumulative time on battery exceeds 2 years.

    15 1 = Configuration error - using default configuration

14 1 = Site Monitor alarm condition is present
13 1 = External status input is ON
12 1 = Threshold 1 alarm condition is present
11 1 = Threshold 2 alarm condition is present
10 1 = Threshold 3 alarm condition is present
9 1 = Threshold 4 alarm condition is present
8 1 = (reserved)
7 1 = (reserved)
6 1 = (reserved)
5 1 = (reserved)
4 1 = (reserved)
3 1 = Phase C voltage active
2 1 = Phase B voltage active
1 1 = Phase A voltage active

18. VT Ratio (MODBUS registers 1710 - 1711): The meter's configured external Voltage Transformer ratio multiplied by 1000.
19. CT Ratio (MODBUS registers 1712 - 1713): The meter's configured external Current Transformer ratio multiplied by 1000.
20. W/ VA/ Wh/ VAh Primary Unit of Measure (MODBUS register 1714): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Real and Apparent power and energy measurements:
    0 = units (watts, VA)
    3 = kilo units
    6 = mega units
    9 = giga units
21. VAR/ Q/ VARh/ Qh Primary Unit of Measure (MODBUS register 1715): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Reactive and Q power and energy measurements:
    0 = units (VAR, Q)
    3 = kilo units
    6 = mega units
    9 = giga units
22. Volt Primary Unit of Measure (MODBUS register 1716): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Volt measurements:
    0 = units (volts)
    3 = kilo units
    6 = mega units
23. Amp Primary Unit of Measure (MODBUS register 1717): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Amp measurements:
    0 = units (amps)
    3 = kilo units
    6 = mega units
24. Volt Primary Squared Unit of Measure (MODBUS register 1718): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Volts Squared measurements:
    0 = units (volts squared)
    3 = kilo units
    6 = mega units
25. Amp Primary Squared Unit of Measure (MODBUS register 1719): A power of ten showing the configured Unit of Measure for Amp Squared measurements:
    0 = units (amps squared)

3 = kilo units
6 = mega units

26. Connection Type (MODBUS register 1720): The meter service connection type. A 3-wire Delta connection returns 30, while a 4-wire Wye returns 40.
27. Demand Method (MODBUS register 1721): A bit field indicating the demand methods configured in the meter.

(MSB)-> 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 E S <-(LSB)

Where: E is the External Demand Interval Sync Enabled bit (1 = external demand sync, 0 = internal sync).

S is the Sliding Window Demand indicator (1 = sliding window, 0 = fixed window)

28. Demand Interval (MODBUS register 1722): The JEMStar's demand interval length in minutes.
29. Demand Subinterval (MODBUS register 1723): The JEMStar's demand subinterval length in minutes.
30. Number of Normal Display Registers (MODBUS register 1724): The number of display registers (max. 50) currently configured in the Normal display list.
31. Number of Alternate Display Registers (MODBUS register 1725): The number of display registers (max. 50) currently configured in the Alternate display list.
32. Number of Internal Display Registers (MODBUS register 1726): The number of display registers (max. 50) currently configured in the Internal display list.
33. Number of Load Profile Channels (MODBUS register 1727): The number of Load Profile pulse channels (max. 12) currently configured in the meter.

MODBUS Register Formats

These extended MODBUS holding registers come in a variety of formats. These formats are described here.

Int

The Int type is a signed 16-bit integer number. It is the basic MODBUS register.

Long

The Long is two MODBUS registers sent consecutively to form a 32-bit value. The first register contains the sign bit and the 15 most significant bits of the value. The second register contains the remaining 16 least significant bits.

Time

The Time format is three MODBUS registers sent consecutively to form a date-time group encoded thus:

	Upper 8 bits	Lower 8 bits
First register	Month (1 - 12)	Day (1 - 31)
Second register	Year (0 - 199)	Hour (0 - 23)
Third register	Minute (0 - 59)	Second (0 - 59)

Mod10 x 3

The Mod10 x 3 format is three MODBUS registers sent consecutively to form a 12-digit decimal value encoded thus:

First register:	4 least significant (of 12) digits of complete value, in binary (0 - 9999)
Second register:	4 middle (of 12) digits of complete value, in binary (0 - 9999)
Third register:	4 most significant (of 12) digits of complete value, in binary (0 - 9999)

Therefore, the complete value is (R3 * 10^8) + (R2 & 10^4) + R1. This format can accommodate values from 0 to 999,999,999,999 decimal.

Display

The Display format varies depending on the exact definition of a given display item by the user. JEMStar Displays can contain a numeric value expressed as a Long or a Mod x 3 format with a primary scaling factor, a Long format without scaling, or a Time format.
Each Display has a corresponding Register Description (see Reg Desc below) that contains, among other things, a "Format Type" field that explains how to interpret that Display's data.

LP Record

The Load Profile Record contains the Load Profile data for a single interval. This format consists of a time stamp (in the Time format described here) followed by 1 to 12 pulse channels depending on the meter's configuration. Each pulse channel is three MODBUS registers in the format R1 * R2 * 10^R3. The first register is a pulse count, the second register is a pulse weight (in, for example, Watthours per pulse), and the third register is a power of ten. The complete interval's accumulation for that channel is found by multiplying the first register by the second register, then multiplying the result by 10 raised to the power in the third register.

LP Header

The Load Profile Header is a data structure that describes the JEMStar's implementation of Load Profile for MODBUS retrieval:

Register Offset	Register Name	Register Description	Notes
0	Table of Contents	Beginning register of record which lists the register numbers that are being logged for this data log. (0 specifies that the data log is not being used)	This is a pointer to the block where the 1-12 channels are defined by listing the first register corresponding to the value logged in that register. JEMStar reads Register 2950
1	File Type	Specifies the file type, i.e., data log, waveform capture, etc. (Set to 1 for Data Log)	JEMStar reads 1
2	File Size	The file size in records, max = 32000	JEMStar reads 200
3	Record Size	Record size in registers, max 39 including date/time stamp. Table of contents will hold (Record Size - 3) registers	Calculated by JEMStar based on Recorder Contents
4	File Mode	0 = FIFO, 1 = Fill and Hold	Always 0 for the JEMStar
5	Record Entry Enable / Disable	Record entry enable (FFFF)/disable(0000) for data log files	JEMStar is FFFF by default
6	Entry Update Interval	Entry update interval (in minutes) for data log files synchronized to entry interval offset time	JEMStar's configured Load Profile interval length, in minutes.
7	Entry Interval Offset Time	Time (in minutes) past midnight to synchronize record entry update intervals to	Always 0 for JEMStar
8	Current # Records in File	Current number of records in the file	Managed by JEMStar. Maximum 200
9	Current first record sequence	Current first (oldest) record sequence number in the file	Managed by JEMStar. Ranges from 1 to 32000
10	Current last record sequence	Current last (newest) record sequence number in the file	Managed by JEMStar. Ranges from 1 to 32000
11	Date/Time of last file reset/clear	Date/Time of last file reset/clear in 3 register format	Date & Time at which JEMStar Load Profile was reinitialized (reconfigured).
14	Allocated File Size	File size allocated during last file resize, in records	(same as Offset 2)
15	Allocated Record Size	Record size (in registers) allocated during the last file resize, including the date/time stamp	(same as Offset 3)
16	File Status	Status of the file based on actual and allocated file size and record size	JEMStar always reads 0 (OK)
17	File Location	Starting register number for file	JEMStar always reads 3000
18	Cont. WFC Segment Delay	Continuous WFC segment limit may be set in range 1-5	N/A = -32768
19	Cont. WFC Trigger Delay	Number of Pre-Trigger Cycles to obtain when a continuous WFC occurs. Applicable only to the Cont. WFC File Only. Reserved for all others.	N/A = -32768
20	Oldest Record	Register number at start of oldest record in file.	Location of record corresponding to sequence number stored at Offset 9.
21	Newest Record	Register number at start of newest record in file.	Location of record corresponding to sequence number stored at Offset 10.

Reg Desc

Each JEMStar Display Register and Load Profile Channel has a corresponding "Register Description" (Reg Desc) that tells the host system how to interpret its data.
Every Register Description contains 15 MODBUS registers that fully describes the Display or Load Profile Channel. Four of these registers contain bit fields that detail the operation of the Display or Channel.

Offset	Name	Contents
0	Reg Type	Describes the Type (Numeric, Time, Status, ID, or Totalization) of Display Register or Load Profile channel
1	Quantity Type (Used only if Reg Type is Numeric or Totalization, otherwise contains zero)	Describes the measurement quantity of a Numeric or Totalization Display Register or Load Profile channel
2	Demand Quantity Type (Used only if Reg Type is Numeric Coincident Demand to indicate quantity of associated Peak demand. Otherwise contains zero)	If this Display Register is a Coincident Demand, this describes the measurement quantity of the Peak Demand associated with it.
3	Reg Format	This describes how the Display Register or Load Profile channel data is to be interpreted and formatted for display.
4	Reg ID Number	The Identification number assigned by the user to this Display Register, or the Load Profile Channel Number.
5 - 14	Text Description	20 bytes of text, padded with nulls, that the user assigned to be displayed with this Display Register. This will contain all nulls for Load Profile channels.

Reg Type

The Reg Type register contains a number of bit fields that describe the basic type of the Display Register or Load Profile channel.
Reg Type: (MSB)-> t t t a a a l l d d d n n n n n <-(LSB)
Where:
t t t is the Register Type:

- 0 = Numeric (Power) Display Register or Channel
- 1 = Time Display Register
- 2 = Status Display Register
- 3 = ID Display Register
- 4 = Unused Register
- 5 = Totalization Display Register or Channel

a a a is the Display Register or Channel Algorithm:

- 0 = Demand
- 1 = Consumption
- 2 = Average PF
- 3 = Peak Demand
- 4 = Instantaneous
- 5 = Thermal
- 6 = Peak Thermal
- 7 = Demand Prediction

l l is the Demand Algorithm, and is used only for Demand, Peak Demand, or Peak Thermal Registers or Channels:

For Demand Registers or Channels:

0 = Unused
1 = Past Interval Demand
2 = Present Interval Demand

For Peak Demand Registers:

0 = Peak Demand
1 = Time of Peak Demand
2 = Coincident Demand
3 = Date of Peak Demand

For Peak Thermal Registers:

0 = Peak Thermal
1 = Time of Peak Thermal
2 = Unused
3 = Date of Peak Thermal

d d d is the Display Update:

0 = Working (value updates at any time)
1 = Freeze (value updates on communications Freeze)
2 = Season (value updates on TOU Season Change)
3 = Billing Period Reset (value updates on BPR)
4 = Cumulative (Peak Demand value accumulates on BPR)
5 = Continuous Cumulative (Peak Demand value accumulates on BPR and Demand Interval)

n n n n n is a Selection Number that defines which Status, ID, or Time value, or Totalization channel, this Display Register contains:

For Time Registers:

0 = Present Time - present value of the meter clock
1 = Last BPR Time - time of the last Billing Period Reset
2 = Last Freeze Time - time of the last communications Freeze
3 = Last Season Time - time of last Time of Use season change
4 = Next DST Time - time of next Daylight Saving Time change
5 = Present Date - present value of the meter clock
6 = Last BPR Date - date of the last Billing Period Reset
7 = Last Freeze Date - date of the last Register Freeze
8 = Last Season Date - date of the last Time of Use season change
9 = Next DST Date - date of the next Daylight Saving Time change
10 = Test Time Remaining - time remaining in meter Test Mode
11 = Demand Time Remaining - time remaining in present Demand Interval
12 = Days On Battery - number of days meter has used backup battery power (i.e. cumulative outage time)

For Status Registers:

0 = Present Status - present System Status Word.
1 = Latched Status Word - "sticky" System Status Word. Shows conditions that have set a Status bit in the System Status Word but have since gone away.
2 = Last BPR Status - System Status Word at last Billing Period Reset
3 = Last Freeze Status - System Status Word at last communications Freeze
4 = Last Season Status - System Status Word at last Time of Use season change
5 = Register Firmware Version - JEMStar register firmware version (no numeric value)
6 = Metrology Firmware Version - JEMStar metrology firmware version (no numeric value)

7 = Blank - blank display (no numeric value)
8 = Segment Check - all display segments active (no numeric value)
9 = Phasor V - 2- or 3-phase voltage vector display (no numeric value)
10 = Phasor A - 2- or 3-phase current vector display (no numeric value)
11 = Phasor VaIa - Phase A voltage and current vector display (no numeric value)
12 = Phasor VbIb - Phase B voltage and current vector display (no numeric value)
13 = Phasor VcIc - Phase C voltage and current vector display (no numeric value)
14 = BPR Count - cumulative number of Billing Period Resets that have occurred
15 = Outage Count - cumulative number of power outages that have occurred

For ID Registers:

0 = Label 1 - User-defined label 1 (default "Meter Name")
1 = String 1
2 = Label 2 - User-defined label 1 (default "Administrator")
3 = String 2
4 = Label 3 - User-defined label 1 (default "Location")
5 = String 3
6 = Label 4 - User-defined label 1 (default "Configuration ID")
7 = String 4
8 = Label 5 - User-defined label 1 (default "Account Number")
9 = String 5 (Selector value 9)

For Totalization registers, the Selection Number contains the number of the Totalization Channel (1 - 12) that is being displayed.

Quantity Type

The Quantity Type register describes the basic quantity being measured by the Display Register or Load Profile channel. Quantity Type is valid only if the associated Reg Type indicates this is a Numeric or Totalization Register.
(MSB)-> q q q q e e e d d d r r r r c i <-(LSB)
Where:
q q q q is the base electrical Measurement Quantity:

0 = Watts (Watthours)
1 = VAR (VARhours)
2 = VA (VAhours)
3 = Amps (Amphours)
4 = Q (Qhours)
5 = PF
6 = Volts
7 = Frequency
8 = Volts THD
9 = Amps THD
10 = External Count (Load Profile only)
11 = External Status (Load Profile only)
12 = Amps Squared (Amp Squared hours)
13 = Volts Squared (Volt Squared hours)

e e e is the Element or Phase on which the measurement is taken:

0 = No element - Not applicable to any element or line phase. (Frequency only)
1 = Polyphase - Sum or net of all phases. (If Channel Quantity is Volts or Volts Squared, Polyphase means an average of all phases.)
2 = Phase A - Measured on Phase A.

3 = Phase B - Measured on Phase B.
4 = Phase C - Measured on Phase C.
5 = Neutral - Measured on Neutral line. (Amps only)
6 = Phase Average - Average of all phases. (Amps or Amps Squared only)

d d d is the Direction of the measured quantity
0 = No direction - Directionless quantities such as volts or amps.
1 = Delivered - Power flowing from the line side of the meter to the load.
2 = Received - Power flowing from the load side of the meter to the line.
3 = Quadrant 1 - Delivered watts, lagging VARs. (VARs only)
4 = Quadrant 2 - Received watts, leading VARs. (VARs only)
5 = Quadrant 3 - Received watts, lagging VARs. (VARs only)
6 = Quadrant 4 - Delivered watts, leading VARs. (VARs only)

r r r r is the Time of Use Rate during which the quantity is measured.
0 = Total - Register is always active.
1 = Rate A - Register measures only during TOU Rate A.
2 = Rate B - Register measures only during TOU Rate B.
3 = Rate C - Register measures only during TOU Rate C.
4 = Rate D - Register measures only during TOU Rate D.
5 = Rate E - Register measures only during TOU Rate E.
6 = Rate F - Register measures only during TOU Rate F.
7 = Rate G - Register measures only during TOU Rate G.
8 = Rate H - Register measures only during TOU Rate H.

c is the Compensation flag:
0 = Value has Transformer Loss Compensation applied (if applicable)
1 = Value is not compensated.

i is the Integrated Quantity flag:
0 = Quantity is instantaneous or average (i.e. Demand, Instantaneous, Thermal, etc.)
1 = Quantity is integrated (i.e. Consumption, Totalization)

Demand Quantity Type

The Demand Quantity Type register describes the basic quantity being measured by an associated Peak Demand Display Register. It uses the same bit assignments as Quantity Type described above. It is valid only if the associated Reg Type indicates this is a Coincident Demand Display Register.

Reg Format

The Reg Format register identifies the MODBUS data format used by the associated Display Register or Load Profile channel.
(MSB)-> 0 0 0 0 f f f f d d d d c c c c <-(LSB)
Where:
f f f f is the Register Format identifier:
0 = No value - Register or Channel contains no displayable information
1 = Int - Display contains a single MODBUS register, remaining 3 registers are not used. (Display Registers only)
2 = Long - Display contains a Long (2 MODBUS registers), remaining 2 registers are not used. (Display Registers only)
3 = Time - Display contains a Time (3 MODBUS registers), last register is not used. (Display Registers only)

4 = Long + scale - Display contains a Long (2 MODBUS registers), 1 unused register, and the last register is a Scale (power of 10). (Display Registers only)
5 = Mod x 3 + scale - Display contains a Mod x 3 (3 MODBUS registers) and the last register is a Scale (power of 10). (Display Registers only)
6 = Load Profile channel - Display contains one Value (1 MODBUS register), one Multiplier (1 MODBUS register), and a Scale (power of 10). (Load Profile channels occupy only 3 MODBUS registers.) (Load Profile channels only)

d d d d is the total number of digits of the value to be displayed. (Only for Numeric or Totalization Display Registers.)

c c c c is the number of decimal places of the value to be displayed, and is part of the total number of digits displayed. (Only for Numeric or Totalization Display Registers.)

Reg ID Number

The Identification number assigned by the user to this Display Register, or the Load Profile Channel Number. The decimal value of this number is displayed with the Display Register.

Text Description

20 bytes of text, padded with nulls, that the user assigned to be displayed with this Display Register. This will contain all nulls for Load Profile channels.

APENDICE F
TABLAS DE COMUNICACIÓN ANSI

INTRODUCCIÓN

La industria de la medición en servicios publicos – las compañias del sector, los vendedores de equipos, las agencias gubernamentales y de normalización han creado un método estandarizado para la interrogación y la descarga de la información. La Norma ANSI C12.19 -1997 “Tablas de datos para dispositivo final en la industria de los servicios publicos” (o “Tablas ANSI”) describe un grupo de tablas de datos que ser'an utilizadas para representar todos los tipos de datos de mediciones”. La especificación define la estructura de los datos utilizados para representar datos involucrados en la configuración, control y lectura de losmedidores de servicios publicos. Esta no define algún proceso o comportamiento , esta es estrictamente para la tabla de las definiciones de la estructura de datos. Se recomienda que UD la norma antes de operar el medidor JEMStar con las tablas del protocolo ANSI. Note que el estandar no requiere que la totalidad de las tablas de datos sean implementadas.

ORGANIZACIÓN DE LA TABLA

ANSI Data Tables are numbered and grouped into “Decades” that are associated with a particular metering function. For example, Decade 0 (Tables 00 - 09) describes the end device (meter) configuration, identification, and procedural capabilities. Decade 1 (Tables 10 - 19) describes data sources such as device inputs, units of measure, etc.
Individual tables are built from basic data types that are also defined in ANSI C12.19. These basic types include Boolean, integer, character, and floating-point representations of various sizes. Basic types are collected into arrays, and combinations of singles and arrays are collected into tables.

METODOS DE COMUNICACIÓN

Three related ANSI Standards define the protocols for transmitting ANSI Tables over various communication channels. The JEMStar meter is fully compliant with all communication types.

13. ANSI C12.18-1996, “Protocol Specification for ANSI Type 2 Optical Port”
14. ANSI C12.21-1999, “Protocol Specification for Telephone MODEM Communication”
15. ANSI C12.22, “Protocol Specification for Interfacing to Data Communication Networks” (unapproved draft)

Protocolo par puerto óptico ANSI tipo 2 (C12.18)

ANSI C12.18 defines the physical structure and dynamic processes required to send and receive ANSI Data Tables via an optical communications interface. The Optical Port Protocol describes how to establish a connection with the meter, negotiate communication parameters, establish user identity and privileges, perform various functions, and send and receive data tables. Since the Optical Port cannot support multiple end devices on a single connection, it makes no provision for unique device addresses.

Protocolo para Módem Telefónico ANSI (C12.21)

ANSI C12.21 defines the dynamic processes required to send and receive ANSI Data Tables via a dial-up modem connection. C12.21 does not define the process for establishing a modem connection – it picks up responsibility for communication after the modem connection is established.
The Telephone Modem Protocol describes how to negotiate communication parameters, establish user identity and privileges, perform various functions, and send and receive data tables. Since a single modem may serve multiple meters, the Telephone Modem Protocol provides for individual end device addressing on a multidrop connection.

Protocolo par Red ANSI (C12.22)

ANSI C12.22 defines the dynamic processes required to send and receive ANSI Data Tables via a network connection. C12.22 is not an approved standard, but is mentioned here for future reference. At this time, there is no JEMStar implementation specifically related to C12.22.

IMPLEMENTACIÓN DE TABLAS ANSI EN EL JEMSTAR

ANSI Tables protocol is available on all JEMStar serial communication interfaces, standard or optional. You can configure a serial interface either via JEMWare configuration software or though the meter front-panel menu system. ANSI Tables protocol can be operated on one or more of the meter's serial interfaces. Using ANSI Tables on one serial port does not interfere with the use of ANSI Tables (or a different protocol) on any other port.

Puerto óptico

If a JEMStar is configured for ANSI Tables on the Optical port, it will automatically use the C12.18 Optical Port protocol. For connecting an Optical Adapter to the meter, refer to the section titled "Communication Ports" in Chapter 2 of this manual.

Módem

If a JEMStar is configured for ANSI Tables on the Modem port, it will automatically use the C12.21 Telephone Modem protocol. For connection details, refer to the section titled "Communication Ports" in Chapter 2 of this manual.

Conexión directa puerto (RS-232 or RS-485)

If a JEMStar is configured for ANSI Tables on an RS-232 or RS-485 port, it will automatically use the C12.21 Telephone Modem protocol. For connection details, refer to the section titled "Communication Ports" in Chapter 2 of this manual.

Tablas de datos soportados

Only the following Tables are supported in the JEMStar meter. Rows shaded in gray are either undefined by the ANSI C12.19 Standard, or not supported by JEMStar.

Decade 0

Decade 0 – Device Configuration, Identification, and Procedure Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	General config	General info on end device configuration, data formats	R
•	Manufacturer ID	Manufacturer, HW and FW revision numbers	R
•	Device Nameplate	Nameplate data (form, class, voltage, freq, etc.)	R
•	ED_MODE Status	Present operating mode, present error / warning status	R
•	Pending Status	Indicates pending status of tables in the meter	
•	Device Identification	Device serial number	R
•	Utility Information	Utility and installation identification	R
•	Procedure Initiate	Activate device procedures (BPR, etc.) *	W
•	Procedure Response	Results of previous Procedure Initiate (Table 07) write	R
•	(undefined)		

*Supported Procedures in Table 07 (Procedure Initiate)

Procedure Number	**Procedure Name**	**Description**
3	Clear Data	Erase Registers & Load Profile, retain Configuration, try to retain Event Logs
6	Change End Device Mode	Enter or Exit Test Mode
7	Clear Standard Status Flags	Clear Health Check and other status flags
9	Remote Reset	Billing Period Reset (Self Read, Season Change, and new Season not supported in this procedure)
10	Set Date and/or Time	Set Time and Date
18	Log In	Establish a user session
19	Log Out	End a user session

Decade 1

Decade 1 – Data Source Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Sources Limiting	Maximum dimensions and end device capabilities	
•	Actual Sources Limiting	Actual parameters configured in device	R
•	Unit of Measure	Units of Measure, calculation methods (VA, etc.)	R
•	Demand Control	Demand interval, subinterval, and related info	R
•	Data Control	Data source selections (?)	R?
•	Constants	?	R?
•	Source Definition	Available data sources selectable by other tables (such as Table 14)	
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 2

Decade 2 – Register Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Register Limiting	Maximum dimensions of measured data registers	
•	Actual Register	Actual function values for registers	R
•	Data Selection	Grouped lists of source indices into Table 16.	
•	Current Register Data	Current Register Data	R
•	Previous Season Data	Register Data as of most recent Season Change	R
•	Previous Demand Reset Data	Register Data as of most recent Demand Reset	R
•	Self Read Data	Register Data as of most recent Self Read event	R
•	Present Register Selection	Lists of source indices into Table 16.	
•	Present Register Data	Present demand and values selected by Table 27	
•	(undefined)		

Decade 3

Decade 3 – Local Display Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Display Limiting	Maximum dimensional values for local display operation	
•	Actual Display	Actual dimensional values for local display operation	R
•	Display Source	Select source data for local display	R?
•	Primary Display List	Configuration of Primary display list (data, timing, scroll, etc.)	
•	Secondary Display List	Configuration of Secondary display list (data, timing, scroll, etc.)	
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 4

Decade 4 – Security Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Security Limiting	Maximum number of passwords and security access levels in end device	
•	Actual Security Limiting	Actual number of passwords and security access levels in end device	R
•	Security	Passwords; Read, Write, and Execute permission flags	R?
•	Default Access Control	Default table and procedure access permissions (for tables not included in Table 44)	R?
•	Access Control	Table and procedure access permissions for tables not using default access control	R?
•	Key	Authentication and / or encryption keys	R?
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 5

Decade 5 – Time and TOU Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Limiting Time and Time of Use	Maximum capabilities for Date & Time and TOU control	
•	Actual Time and TOU Limiting	Actual capabilities for Time & Date and TOU control	R
•	Clock	Real time clock	R
•	Time Offset	Time zone offset and DST information	R
•	Calendar	Schedule definition table for TOU	
•	Clock State	Real time clock information	R?
•	Time Remaining	Predictive time quantities	
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 6

Decade 6 – Load Profile Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Limiting Load Profile	Maximum capabilities of Load Profile	
•	Actual Load Profile Limiting	Actual Load Profile capabilities	R
•	Load Profile Control	Data sources and formats used In Load Profile	R
•	Load Profile Status	Status of each Load Profile data set	R?
•	Load Profile Data Set 1	Load Profile data information, set 1	R
•	Load Profile Data Set 2	Load Profile data information, set 2	
•	Load Profile Data Set 3	Load Profile data information, set 3	
•	Load Profile Data Set 4	Load Profile data information, set 4	
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 7

Decade 7 – History and Event Logs			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Limiting Log Dimensions	Maximum size and capabilities of History and Event Logs	
•	Actual Log Dimensions	Actual size and capabilities of History and Event Logs.	
•	Event Identification	Events supported by end device	
•	History Log Control	Defines History Log codes to be written to History Log.	
•	History Log Data	The History Log contents	
•	Event Log Control	Defines Event Log codes to be written to the Event Log.	
•	Event Log Data	The Event Log contents	
•	(undefined)		
•	(undefined)		
•	(undefined)		

Decade 8

Decade 8 – User Defined Tables			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Function Limiting	Maximum values and control parameters for user-defined tables.	
•	Actual Function Limiting	Actual values and control parameters for user-defined tables.	
•	List	Data elements used in the generation of user defined tables.	
•	Selection	Selects data elements used in user-defined tables.	
•	First User Defined	User defined table 1	
•	Second User Defined	User defined table 2	
•	Third User Defined	User defined table 3	
•	Fourth User Defined	User defined table 4	
•	Fifth User Defined	User defined table 5	
•	Sixth User Defined	User defined table 6	

Decade 9

Decade 9 – Telephone Control			
Table No.	**Title**	**Description**	**Read / Write**
•	Dimension Telephone Limiting	Maximum dimensions for telephone control data	
•	Actual Telephone Limiting	Actual dimensions for telephone control data	
•	Global Parameters	General parameters for call answer and originate	
•	Originate Communication Parameters	Call originate parameters	
•	Originate Schedule	Call out schedule	
•	Answer Communication Parameters	Call answer parameters	
•	Call Purpose	Reason for most recent call out	R
•	Call status	Progress of most recent calls to each phone number	
•	(undefined)		
•	(undefined)		

GLOSARIO

ARO
A salida nominal (At Rated Output)

Burden
Carga impuesta por un dispositivo en un circuito, expresada en ohms o VA.

Calendario de estaciones
Un calendario de estación es un arreglo de fechas dentro de la programación del esquema tarifario (TOU) que habilita al medidor para indentificar las estaciones.

Calendario de festivos
Es un arreglo de fechas (con tiempo en segundos en formato de media noche) dentro de la programación del esquema tarifario (TOU) que habilita la identificación de los festivos en el medidor.

Cantidades instantáneas
Son mediciones RMS o promedio de corto plazo de las caracterísiticas eléctricas en un circuito. Las cantidades instantáneas son adecuadas para el desarrollo de los registros instantáneos, Demanda térmica, o salidas análogas.

Cantidades integradas
Las cantidades integradas son mediciones de cantidades de potencia que son integradas sobre el tiempo y en el cual pueden ser acumuladas. Las cantidades integradas son utilizadas para desarrollar consumo, ventana de demanda fija o deslizante (pico o coincidente), perfil de carga o salidas de pulsos.

Cantidad medida
Una cantidad característica sencilla del flujo de potencia en un circuito, o una combinación usualmente utilizada de cantidades medidas por ejemplo. E.g. Voltios Fase A, Vatios-hora entregados totales.

Cero(s) de adelanto
La sección principal de la pantalla del medidor puede ser configurada (con el JEMWare) para llenar los digitos no utilizados de la pantalla con espacios en blanco o ceros. Los ceros de adelanto inserta digitos “0” a la izquierda del digito de la cifra mas significativa hasta que todas las posiciones en la pantalla han sido llenadas (pueden ser 6 o 8 posiciones de digitos, dependiendo de la configuración del usuario).

Compensación de perdidas
Un termino generico utilizado para incluir ambos tipos de perdidas, las del transformador las de la línea TLC y LLC.

Conteo parcial del perfil de carga
Son las cuentas totales acumuladas dentro de un intervalo del ultimo evento especial o el cierre del intervalo del perfil de carga.

Clase de corriente
Es la máxima corriente para la cual un medidor se encuentra específicado para operar dentro de su rango de presición.

Demanda

Es el promedio de algunas mediciones sobre un periodo definido de tiempo, tradicionalmente calculado mediante la acumulacion de mediciones integradas sobre un periodo definido (el "intervalo de demanda") y dividido entre el tiempo.

Demanda “Deferral”

Es el periodo inmediatamente siguiente a una falla en el suministro durante el cual la demanda no es caculada. Es determinado por el número de cierres de intervalo de demanda que siguen en a la falla en el suministro.

Demanda del intervalo anterior

Demanda para el intervalo más reciente finalización

Demanda térmica

Una medición filtrada a través del un retraso de tiempo de tal forma que un cambio brusco en la medición de ntrada nes reflejado como uno lento enla salida. Comunmente utilizado para simular los efectos de calentamiento por flujo de corriente en los equipos de distribución.

DNP

Protocolo de comunicaciones seriales de sus sigla en ingles (Distributed Network Protocol) utilizado en redes de instrumentos Ver Apéndice D.

Elemento

Una pareja de entrada de tensión y corriente a un medidor o transductor, tipicamente de la misma fase,. Medio elemento tiene la ventaja de eliminar la necesidad de medición de una tensión ya que se vale de las relaciones matemáticas presentes en un sistema trifásico.

Escala completa

Una condición de referencia que corresponde al mayor valor nominal de una medición dada. Para Vatios esta condición ocurre con la entrada de tensón, la clase de corriente nominal y un factor de potencia igual a la unidad. Para VARs, la full escala ocurre con la entrada de tensión del usuario, la clase de corriente nominal, y un factor de potencia igual a cero.

Estación

Una estación es un rango de fechas cuyo inicio esta contenido en el calendario de estaciones en formato de tiempo de segundos.

Evento especial

Es un evento almacenado en los datos del perfil de carga como los registros estáticos Registros de congelamiento, fallas de potencia ajuste de la fecha y hora etc.

Factor de potencia promedio

Es la relación entre pulsos kilovatios-hora a pulsos equivalentes calculados de kVAh para el periodo de facturación.

Fase

La relación de tiempo existente entre dos señales de la misma frecuencia, expresada como un angulo. Por ejemplo, el retraso entre la forma de onda de tensión y corriente en un circuito AC, o entre las formas de tensión en diferentes circuitos.

Uno de los más utilizados son tres circuitos empleados en un sistema polifásico de potencia y distribución de energía. Cada fase puede ser tratada como una fuente de potencia individual que es sincronizada a otras fases del sistema.

Factor de potencia (FP)
La relación de entre la potencia real (Vatios) y la potencia aparente (Voltamperios). El factor de potencia es igual al coseno de el angulo de fase entre la tensión y la corriente.

Feriados o festivos
Para propósitos del esquema de tarifario (TOU), un festivo es una fecha contenida en el calendario de festivos.

Formato de tiempo en segundos
Es un número de 32 bits en unidades de segundos referenciado desde Enero 1 de 1990.

Indicador de salida del esquema tarifario (TOU)
Un segmento de la pantalla que indica la tarifa actual del esquema tarifario (TOU) que se encuentra actualmente en uso.

Intervalo
Un periodo sobre el cual una demanda es calculada compuesto por uno o más subintervalos.

Intervalo del Perfil de carga
Un intervalo de perfil de carga esel periodo entre dos cierres consecutivos de los intervalos del perfil de carga.

Intervalo rodante/Ventana deslizante
Una medida de demanda que consiste de la suma de los valores calculados sobre intervalos consecutivos. Un cálculo es actualizado al completarse cada subintervalo, pero incluye un número definido de subintervalos previos.

IRLED
Diodo emisor de luz infrarroja, tal como un puerto óptico del medidor *JEMStar* .

KYZ
Una salida del medidor que indica la energía por medio de la operación de un contacto ripo C a una frecuencia proporcional al flujo de potencia. Cada transición representa alguna cantidad constante de energía (tipicamente mencionada como la constante de energía Ke), que ha sido consumida. El *JEMStar* imita esta función permitiendo al usuario configurar dos contactos de salidas de estado solido en un arreglo similar.

Lectura "Casual"
Una lectura "casual" es la habilidad de observar las mediciones en un medidor con los sellos puestos y en operación sin romper el sello o de otra manera violar la seguridad del medidor. El tipo y la cantida dde información disponible durante una lectura casual puede ser seleccionada mediante la programación del medidor utilizando el software JEMWare.
Por ejemplo, cualquier lectura no segura puede localizarse en el listado de la pantalla normal. Si existen registros para ser visualizados para usuarios no autorizados, el programador puede colocar la pantalla en blanco o los segmentos de verificación de la pantalla en el listado normal. Consultar el manual de usuario del JEMWare para todos los detalles de la configuración completa.

Lectura del estado del equipo
Una lectura del estado del equipo esta relacionada con la evaluación de la correcta operación del medidor y su instalación, no es un dato para facturación. El estado del equipo muestra items que pueden ser programamdos en cualquiera de los dos listados Normal o Alterno acorde a las necesidades del ususario.

Lectura de facturación
Una lectura de facturación es la actividad de lectura información de facturación desde el panel frontal del medidor. Si la información de facturación se requiere como disponible para cualquier persona, esta puede programarse en la lisa de la pantalla normal ver (ver lectura “casual”)

Linealidad de la carga
Especifica la máxima desviación del desempeño en porcentaje del registro sobre un rango de corriente (carga) asumiendo todas las otras condiciones en condiciones nominales de referencia.

LLC
Compensación de perdidas en la linea de sus siglas en ingles (Line Loss Compensation) la habilidad de un instrumento para medir o calcular la perdida de potencia en un conductor imperfecto y el uso de dicha figura para modificar sus lecturas de potencia o energía.

MODBUS™
Protocolo estandar de comunicacion serial utilizado por los controladores programables.

Módem nulo
Cable que emula un modem para hablitar la conexión de dos dispositivos tipo DTE (equipo terminal de comunicaciones) como dos dispositivos cualquiera que se comunicarian con un dispositivo modem (DCE).

Pantalla de cristal liquido (LCD)
Es el área de la pantalla en la parte frotnal del medidor que contiene caracteres alfanúmericos par ala lectura de los datos.

Perfil de Carga
Un registro de consumo de energía almacenado perdiodicamente (tipicamente cada 1 a 60 minutos) y de manera secuencial. Cada intevalo “almacenado” (un registro) contiene uno o más “canales” (una sola cantidad integrada acumulada durante el inervalo recien finalizado).

(Perfil de carga) Evento especial periodico
El medidor almacena pulsos acumulados desde el momento de cierre del intervalo previo del perfil de carga.

Periodo de facturación
El periodo de tiempo (más comunmente un mes) entre las lecturas de un medidor cuando esas lecturas son utilizadas para facturar el consumo de un cliente. Además, el periodo de tiempo entre dos reinicios de demanda consecutivos.

Periodo del esquema tarifario (TOU)
Una duración de tiempo seleccionada en la cual el consumo, demanda, y otra información esta asiganda a un grupo de registros del esquema tarifario (TOU).

Periodo presente de esquema tarifario (TOU)
Es el periodo del esquema tarifario que el medidor determina para estar activo en el momento actual. Esto esta determinado por la fecha y hora actual del medidor y el programa del esquema taifario(TOU).

Pico de la demanda
(a.k.a. Maximum Demand) La máxima lectura de demanda en un periodo de facturación

Polifásico
La suma, promedio o combinación (la más apropiada) de las mediciones de todas las fases de entrada a un medidor.

Potencia aparente
El producto de la tensión y la corriente aplicada en un circuitos de corriente alterna. La potencia aparente, o los voltamperios, no son la potencia real delcircuito porque el factor de potencia no se ha considerado en el cálculo. El JEMStar calcula la potencia aparente como
$VA = \sqrt{Watts^2 + VARs^2}$

Predicción de la demanda
Es una característica opcional que calcula y muestra el valor de demanda esperado al final del presente intervalod de demanda *antes* que el intervalo de demanda se haya completado. Las predicciones de demanda pueden utilizarse para monitorear una carga con el fin de prevenir la aparicion de un nuevo pico de demanda.

Programa diario
Es el arreglo de tarifas y horas que determina el momento en el cual cambia un periodo del esquema tarifario (TOU)

Programación del esquema tarifario (TOU)
El (TOU) es una base de datos estática, externamente configurada y ubicada al interior del medidor y configurada de forma externa. La base de datos contiene la información que permite al medidor determinar el periodo actual del esquema tarifario (TOU) basado en la fecha y hora real del medidor.

Pulso
Un cambio de estado en cualquier dirección de la señal binaria de medida.

Registro
Utilizado para referirse a ca tidades especificas que son visualizadas o descargadas.

Registro de almacenamientos
Un copia de una cantidad la cual podria ser un registro visualizable y guardado cuando sea activado por un reinicio de la demanda.

Registro de ensamblado
Es el termino utilizado para deferirse a la implementación de hardware del display o control de las funciones del medidro de entrada salida.

Registro de esquema tarifario (TOU)
Un registro de esquema tarifario (TOU) es un registro del medidor *JEMStar* que para un periodo designado de (TOU), acumula y puede mostrar cantidades de energía eléctrica, demanda, o otras cantidades medidas o calculadas.

Registro de perfil de carga
Un rgistro de perfil de carga es un dato en un segmento de la memoria del perfil de carga donde los pulsos acumulados desde un intervalo de perfil de carga simple son almacenados.

Registros totales
Aquellos registros del *JEMStar* que no pertenecen al esquema tarifario (TOU) son llamados registros totales. Los registros totales están siempre activos.

Reinicio del periodo de facturación (Billing Period Reset "BPR")
Una actividad comunmente asociada con la lectura para propositos de facturación es el reinicio del periodo de facturación. El reinicio produce una "instantanea" o fotografía de las lecturas de registros para copiarse en el lugar de su almacenamiento asi como un borrado de las lecturas de demanda pico y una actalización de las lecturas acumuladas y continuamente acumuladas. UD deberá romper el sello para realizar el reinicio del periodo de facturación en el panel frontal. El reinicio es almacenado en el buffer de eventos para reinicio del periodo de facturación.

Reinicio de la demanda
Evento programado o iniciado por el usuario que causa la puesta a cero de las máximas demandas y otros calculos.

RMS
Raiz cuadrada media de sus siglas en ingles (Root Mean Square): Es el equivalente DC de un valor de una señal periodica (AC). 5A RMS entregan la misma cantidad de potencia a una carga dada como 5A DC.

Subintervalo
Es el incremento de tiempo en el cual los calculos de demanda son actualizados.

TA
Corriente de prueba, igual a la mitad de la clase de corriente

THD
Distorción armonica total de sus siglas en ingles (THD) es una medidad de la cantidad de contenido armónico enuna señal periodica, expresado como un porcentaje. Una señal senosoidal pura a la frecuencia fundamental tiene 0% THD.

Tiempo
El tiempo indica las horas, minutos y segundos

Tiempo térmico característico
El tiempo requerido para que un registro de demanda térmica refleje 90% de un cambio tipo paso en un a entrada. Similar la caracterísitca de tiempo de la demanda mecánica térmica en los medidores.

TLC
Compensación de pérdidas en el transformador: La habilidad de un instrumento para medir o calcular la perdida de potencia en un transoformador no ideal y utilizar tal figura para modificar su potencia o lecturas de energía.

Umbral de alarma
El *JEMStar* puede configurarse para monitorear cualquier registro y (si la opción se encuentra instalada) genera el cierre de un contacto de salida basado en el valor del registro. El *JEMStar* compara registro seleccionado contra los puntos de ajuste una vez por segundo

E l usuario puede configurar las siguientes características:

10. El registro a comparar contra los umbrales
11. Umbral superior (punto de ajuste)
12. El umbral inferior (punto de reinicio)

VA
Voltamperios o Voltios Amperios: es el producto de la tensión por la corriente en un circuito sin importar la fase. Tipicamente expresado en unidades RMS esta es también conocida como “potencia aparente”. El JEMStar calcula los VA vectorialmente:

$$VA = \sqrt{Watts^2 + VARs^2}$$

VAh
VA houra: VA integados sobre el tiempo para producir una medida que puede acumularse.

VAR
Potencia Reactiva: El producto de la tensión y la corriente en un circuito por el seno del angulo de desfase entre las dos señales. Tipicamente expresado en unidades RMS. Es la unidad de potencia “reactiva” o”imaginaria”.

VARh
VAR houra: VAR integado sobre el tiempo para producir una medida que puede ser acumulada

Vatio: El producto de la tensión y la corriente en un circuito, por el coseno del angulo de desfase entre las dos señales. Tipicamente expresado en unidades RMS . Es la unidad de la potencia “real”.

Wh
Vatio-hora: Vatios integrados sobre el tiempo para producir una medición que puede ser acumulada.

PROCEDIMIENTOS PARA REINTEGRO Y REPARACIÓN EN FABRICA

A. Obtener el número de autorización de regreso de material (RMA) llamando al departamento de reparación de AMETEK y proporcionar la siguiente información:

1. ***Modelo*** y ***Número Serial*** del equipo
2. Sintomas de falla – ***Ser* especifico**
3. Fecha aproximada de la instalación.
4. Nombre del sitio y la dirección del equipo en falla.
5. Información completa de embarque para el retorno del equipo si es otra diferente al sitio de operación.
6. Nombre y teléfono de la persona a contactar si se presentan preguntas.

B. Adjuntar la información con el paquete del equipo en un container para transporte comercialmente aceptado con suficiente material de empaque para garantizar que no se produzca daño por transporte. Marcar el exterior del paquete con el número RMA enviar al destino apropiado:

Atención: Departamento de Reparaciones

AMETEK Power Instruments
255 North Union Street
Rochester, New York 14605 USA
Telephone: (888) 222-6282
Fax: (585) 238-4945

C. Su equipo será probado, reparado, e inspeccionado en fabrica. El retorno normal de fábrica es de 10 dias laborables o menos (aparte del tiempo de transporte)

GARANTIA — AMETEK garantiza que el equipo de su propia manufactura se encuentra libre de defectos en el material y en la mano de obra, bajo condiciones normales de uso y servicio. AMETEK reemplazará cualquier componente encontrado como defectuoso con los cargos por regreso y transporte pagos dentro de un año de su fecha original. AMETEK extenderá la misma garntia de protección en los accesorios que sean extendidas a AMETEK por el fabricante original. AMETEK no asume responsabilidad, expresa o implicita, más alla de su obligación de reemplazar cualquier componente involucrado. Tal garantía tiene lugar de todas las otras garantías expresadas o implicitas.